

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

**CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN &
AVIÓNICA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD EN LA
EMPRESA RIO LUBRICADORA & LAVADORA DE RIOBAMBA”**

POR:

NARVÁEZ ZURITA CESAR DAVID

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título
de:**

**TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN
& AVIÓNICA**

2012

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por el **Sr. NARVÁEZ ZURITA CESAR DAVID**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA**

.

SR. ING. MARCO PILATASIG
DIRECTOR DEL PROYECTO

Latacunga, Julio 2012

DEDICATORIA

El esfuerzo y la dedicación que he puesto en el presente trabajo me gustaría dedicarlo a todos quienes creyeron en mí en especial:

A mis padres que me han dado la vida y la fuerza para seguir adelante, sin su apoyo no lo habría logrado, mil gracias por ser mis guías, y por ser para mí un ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación.

A mi esposa Verónica y a mi hijo Jeremy son ellos aquellos los dueños de este proyecto

Finalmente quisiera dedicar este Proyecto de grado a mis hermanos que jamás dudaron de mis capacidades intelectuales y estuvieron junto a mi cuando más los necesite.

Cesar David

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas que han contribuido para que este Proyecto de Grado haya sido cristalizado y como tal quiero dedicarles estas líneas en señal de agradecimiento.

A dios y a mis padres quienes me han sabido apoyar y dirigirme por el camino del bien y la sabiduría, dándome su apoyo moral como económico.

Al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, mismo que supo abrirme las puertas del conocimiento y la sabiduría.

Por último quiero agradecer a todos los docentes que forman parte del ITSA, en especial a los Ingenieros Marco y Pablo Pilatasig que participaron en la investigación realizada con todos sus conocimientos.

Cesar David

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE FOTOS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	3
1.3.1	Objetivo general.....	3
1.3.2	Objetivos específicos.....	3
1.4	ALCANCE.....	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	MICROCONTROLADOR.....	4
2.2	TECNOLOGÍA GSM.....	6
2.3	COMPONENTES GSM.....	7
2.4	ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS.....	9
2.5	PROTOBOARD.....	10
2.6	LCD.....	10
2.7	TECLADO MATRICIAL.....	11
2.8	SENSOR DE CONTACTO.....	12
2.9	SENSOR DE MOVIMIENTO.....	12
2.10	RESISTENCIA.....	13
2.11	REGULADORES DE VOLTAJE.....	13
2.12	TRANSISTORES.....	14

2.13	PIC 16F877A.....	14
2.14	RELÉS.....	17
2.15	BOCINA.....	17
2.16	PLACAS DE BAQUELITA.....	18
2.17	CELULAR GSM NOKIA.....	18

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1	PRELIMINARES.....	19
3.2	MATERIALES UTILIZADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO.....	19
3.3	SOFTWARE UTILIZADO.....	20
3.4	PROGRAMACIÓN EN EL PIC.....	20
3.5	SIMULACIÓN EN SOFTWARE.....	32
3.5.1	Simulación del circuito en PROTEUS.....	36
3.5.2	Pruebas en software.....	37
3.6	PRUEBAS EN PROTOBOARD.....	44
3.6.1	Grabación del programa en el PIC.....	45
3.6.2	Diagrama PCB.....	48
3.7	MONTAJE DEL EQUIPO EN LA EMPRESA.....	54
3.8	ESTUDIO ECONÓMICO.....	58
3.8.1	Gastos realizados.....	58
3.8.1.1	Gastos primarios.....	58
3.8.1.2	Gastos secundarios.....	59
3.8.1.3	Gasto Total.....	59

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	CONCLUSIONES.....	60
4.2	RECOMENDACIONES.....	61
	GLOSARIO.....	62
	BIBLIOGRAFÍA.....	64
	ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Características de los microcontroladores.....	16
Tabla 3.1	Costos primarios.....	57
Tabla 3.2	Costos secundarios.....	58
Tabla 3.3	Gasto total.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Resumen de sistemas celulares.....	7
Figura 2.2	Ejemplo de gestión de llamadas.....	9
Figura 2.3	Protoboard.....	10
Figura 2.4	LCD.....	11
Figura 2.5	Teclado matricial.....	11
Figura 2.6	Sensor de contacto.....	12
Figura 2.7	Sensor de movimiento.....	12
Figura 2.8	Resistencias.....	13
Figura 2.9	Reguladores de voltaje.....	13
Figura 2.10	Transistores.....	14
Figura 2.11	Microcontrolador.....	16
Figura 2.12	Relé.....	17
Figura 2.13	Bocina.....	17
Figura 2.14	Placa de baquelita.....	18
Figura 2.15	Celular.....	18
Figura 3.1	Selección del PIC a programar.....	20
Figura 3.2	Configuración de pines del LCD y teclado.....	21
Figura 3.3	Configuración del teclado y memoria EEPROM.....	22
Figura 3.4	Escritura de lo que se mostrará en el LCD.....	23
Figura 3.5	Alerta de entradas.....	24
Figura 3.6	Configuración del teclado según la clave asignada.....	25
Figura 3.7	Configuración del teclado según la clave asignada.....	26
Figura 3.8	Tiempo de la activación de la alarma.....	27
Figura 3.9	Configuración en el LCD para la activación del sistema....	28
Figura 3.10	Configuración para cambio de clave con errores.....	29
Figura 3.11	Configuración para la activación de la alarma.....	30
Figura 3.12	Compilación del programa.....	31
Figura 3.13	Programa guardado en la PC.....	32
Figura 3.14	Programa principal PROTEUS.....	33
Figura 3.15	Programa principal PROTEUS tablero sin elementos.....	33
Figura 3.16	Simulación del PIC y LCD.....	34
Figura 3.17	Conexión del teclado.....	34
Figura 3.18	Simulación de sensores.....	35
Figura 3.19	Simulación con relés, sirena y celular.....	36
Figura 3.20	Programa ejecutado en el circuito simulado.....	37
Figura 3.21	Paso 1 de funcionamiento de la alarma.....	38
Figura 3.22	Paso 2 acceso con clave.....	38
Figura 3.23	Error.....	39
Figura 3.24	Encendido de alarma.....	40
Figura 3.25	Alarma activada y lista para funcionar.....	40

Figura 3.26	Alerta de seguridad con sensor.....	41
Figura 3.27	Clave anterior.....	42
Figura 3.28	Clave nueva.....	42
Figura 3.29	Confirmación de clave.....	43
Figura 3.30	Clave actualizada.....	43
Figura 3.31	Encendido de alarma.....	44
Figura 3.32	Grabación del PIC.....	45
Figura 3.33	Transferencia de PROTEUS a ARES.....	48
Figura 3.34	Pantalla inicial de Ares.....	49
Figura 3.35	Elementos en pantalla de Ares.....	50
Figura 3.36	Ruteo de pistas.....	50
Figura 3.37	Diseño en 3D.....	51
Figura 3.38	Placa final.....	51

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1	Grabador de PICS.....	46
Foto 2	Elementos primarios del Protoboard.....	46
Foto 3	LCD y elementos.....	47
Foto 4	Teclado matricial.....	47
Foto 5	Placa con elementos.....	52
Foto 6	Placa con elementos en la parte superior.....	52
Foto 7	Teclado matricial y LCD.....	53
Foto 8	Celular en el circuito.....	53
Foto 9	Circuito listo.....	54
Foto 10	Sensor infrarrojo en la pared.....	55
Foto 11	Botón de pánico.....	55
Foto 12	Fuente de alimentación con batería auxiliar.....	56
Foto 13	Alarma funcionando e instalada.....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Manual de usuario
Anexo B	Manual de Mantenimiento
Anexo C	Código fuente
Anexo D	Data Sheet PIC16F877A
Anexo E	Características de la fuente de alimentación conmutable.
Anexo F	Anteproyecto

RESUMEN

El presente Proyecto de Grado, "Implementación de equipos de seguridad en la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA de la ciudad de Riobamba", tiene por objeto principal mejorar y optimizar los recursos de seguridad en la empresa, utilizando los conocimientos obtenidos en el tiempo transcurrido en el Instituto, se utilizará lo aprendido en las materias "MICROCONTROLADORES I, II" y "CONTROL DE PROCESOS".

La empresa ha tenido un crecimiento económico muy notable en los últimos tiempos es por eso que necesita equipos de seguridad para cuidar los recursos obtenidos, y visto la necesidad de adquirir una alarma de seguridad, los dueños decidieron elegir la tecnología GSM por la facilidad que esta ofrece.

El proyecto actual está encaminado a la utilización de tecnología GSM y la utilización de microcontroladores a través de programación en donde se demostrará lo aprendido en los tres años de estudio realizando placas, programando y simulando circuitos en software.

Se utilizó programación de lenguaje Basic en el programa MICROCODE BASIC PLUS y simulación en software ISIS y para el diseño de la placa se utilizará ARES.

El sistema de seguridad tiene sensores de seguridad como infrarrojos y sensores magnéticos (para las puertas) estos activaran la alarma haciendo que suene una sirena y realizando una llamada al usuario con la cual si está fuera del lugar se dará cuenta que su empresa ha sido infringida por alguien además tendrá un botón de pánico que hará activar la alarma con un sólo pulso todo esto habrá que configurarlo mientras se realiza la programación.

SUMMARY

Grade this Draft, "Implementation of safety equipment in the company RIO LUBRICADORA & LAVADORA of Riobamba City", its primarily to improve and optimize resources in the enterprise security, using the knowledge gained in time spent in the Institute, were used as subjects learned in "MICROCONTROLADORES I, II" and "CONTROL DE PROCESOS".

The company has experienced remarkable economic growth in recent times that's why safety equipment needed to care for newly obtained resources mind, and seen the need to acquire a security alarm, the owners decided to choose the GSM technology for ease it offers.

The current project aims to use GSM technology and the use of microcontrollers through programming which demonstrate what they learned in the three years of study conducting plates, programming and simulating software circuits.

The language programming was used Basic in the program MICROCODE BASIC PLUS and simulation ISIS software and the design of the plate is used ARES.

The security system has security sensors such as infrared and magnetic sensors (for doors) these will activate the alarm by sounding a siren and making a call to that user if this is the place you will find that your company has been infringed by someone other than have a panic button that will activate the alarm with a single click all this must be set while doing programming.

INTRODUCCIÓN

El ser humano se desenvuelve en un mundo tecnológicamente cambiante, lo que hoy es considerado un gran avance y para mañana es obsoleto, el campo de la seguridad electrónica no puede quedarse atrás en estos vertiginosos adelantos, en relación a la informática y múltiples avances para asegurar datos. Es así que los sistemas de seguridad deben ser renovados cada vez más y ser de más fáciles de utilizar y más seguros para la comunidad.

Un microcontrolador es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Se realizó un sistema de seguridad GSM que será de muy fácil utilización para el usuario, y de forma segura para que no haya alteraciones ni manera de poder realizar robos sin que la alarma la detecte.

A pesar, de que ésta tecnología ya existe, no ha sido hasta ahora ocupada solo por usuarios sino que siempre la información se llevan los dueños de compañías de seguridad. En la actualidad cada vez se encuentran más equipos que pueden competir en costo con los modelos para sistemas GSM pero son importados y no de fabricación nacional. Es tanto así que en muchas instituciones prefieren instalar un sistema de seguridad importado y no dar pasó a los ingenieros y técnicos del Ecuador que pueden hacer el mismo trabajo igual o mejor. La empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA como una empresa pequeña de servicio a la comunidad, me ha dado la oportunidad de implementar un sistema de seguridad con tecnología GSM para cubrir sus necesidades de seguridad

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 ANTECEDENTES

Al conocer la problemática de inseguridad de la empresa RIO LAVADORA & LUBRICADORA al observar que está ubicada en un sector inseguro de la ciudad, se vio la necesidad de implementar un sistema de seguridad de última tecnología con una aspecto técnico de calidad y con un bajo costo.

Para el desarrollo del proyecto se realizó un sin número de preguntas de cuál sería la mejor forma de realizar un sistema de seguridad, se investigó sobre todos los tipos de alarmas que existen en el mercado, a través de una investigación de campo se obtuvo información de alarmas comunitarias alarmas visuales y con monitoreo de guardias de seguridad por lo que se llegó a la conclusión que el desarrollo de nueva tecnología en dispositivos electrónicos es factible para realizar un sistema con los conocimientos aprendidos en toda la carrera. .

Se escogió realizar un proyecto con el microcontrolador ya que es un sistema que da confianza es reutilizable y reprogramable y se sujeta a los cambios que pudiera querer el usuario a través del tiempo y de la utilización del mismo.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La importancia del proyecto es analizar un sistema de protección de recursos, los cuales harán que con el tiempo la empresa crezca y posea mejores ingresos y sea muy importante para el desarrollo de la ciudad y del país.

Hay que tomar en cuenta que actualmente en el país hay mucha delincuencia, la cual crece cada día en la sociedad y los métodos son cada vez mejores para apropiarse de lo ajeno, en la investigación se tomará en cuenta las últimas tecnologías en seguridad y así aplicar la electrónica digital.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Implementar un sistema de seguridad en la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA mediante un sistema electrónico que posea menor costo y mayor efectividad para salvaguardar el equipamiento existente en la misma.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar cuáles son los puntos más óptimos para mejorar la seguridad en la empresa.
- Seleccionar las mejores opciones de acuerdo a las necesidades del equipo y del usuario.
- Implementar una alarma con tecnología GSM utilizando un microcontrolador y materiales electrónicos

1.4. ALCANCE

El desarrollo del presente trabajo de investigación pretende dar un beneficio a la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA, y estará enmarcado en el ámbito de LA SEGURIDAD.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MICROCONTROLADOR

Un microcontrolador es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Algunos microcontroladores pueden utilizar palabras de cuatro bits y funcionan a velocidad de reloj con frecuencias tan bajas como 4 kHz, con un consumo de baja potencia (mW o microvatios). Por lo general, tendrá la capacidad para mantener la funcionalidad a la espera de un evento como pulsar un botón o de otra interrupción, el consumo de energía durante el sueño (reloj de la CPU y los periférico de la mayoría) puede ser sólo nanovatios, lo que hace que muchos de ellos muy adecuados para aplicaciones con batería de larga duración. Otros microcontroladores pueden servir para roles de rendimiento crítico, donde sea necesario actuar más como un procesador digital de señal (DSP), con velocidades de reloj y consumo de energía más altos.

Al ser fabricados, la memoria ROM del microcontrolador no posee datos. Para que pueda controlar algún proceso es necesario generar o crear y luego grabar en la EEPROM o equivalente del microcontrolador algún programa, el cual puede ser escrito en lenguaje ensamblador u otro lenguaje para microcontroladores; sin

embargo, para que el programa pueda ser grabado en la memoria del microcontrolador, debe ser codificado en sistema numérico hexadecimal que es finalmente el sistema que hace trabajar al microcontrolador cuando éste es alimentado con el voltaje adecuado y asociado a dispositivos analógicos y discretos para su funcionamiento.¹

Los microcontroladores son diseñados para reducir el costo económico y el consumo de energía de un sistema en particular. Por eso el tamaño de la unidad central de procesamiento, la cantidad de memoria y los periféricos incluidos dependerán de la aplicación. El control de un electrodoméstico sencillo como una batidora utilizará un procesador muy pequeño (4 u 8 bits) porque sustituirá a un autómatas finitos. En cambio, un reproductor de música y/o vídeo digital (MP3 o MP4) requerirá de un procesador de 32 bits o de 64 bits y de uno o más códecs de señal digital(audio y/o vídeo). El control de un sistema de frenos ABS (Antilock Brake System) se basa normalmente en un microcontrolador de 16 bits, al igual que el sistema de control electrónico del motor en un automóvil.

Los microcontroladores representan la inmensa mayoría de los chips de computadoras vendidos, sobre un 50% son controladores "simples" y el restante corresponde a DSPs más especializados. Mientras se pueden tener uno o dos microprocesadores de propósito general en casa (Ud. está usando uno para esto), usted tiene distribuidos seguramente entre los electrodomésticos de su hogar una o dos docenas de microcontroladores. Pueden encontrarse en casi cualquier dispositivo electrónico como dispositivo electrónico como automóviles, lavadoras, hornos microondas, teléfonos, etc.¹

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>.

2.2 TECNOLOGÍA GSM

Los primeros trabajos con GSM los inició en 1982 un grupo dentro del Instituto Europeo de Normas de Comunicaciones (ETSI, European Telecommunications Standards Institute).

Originalmente, este organismo se llamaba Groupe Sociale Mobile, lo que dio pie al acrónimo GSM.

El objetivo de este proyecto era poner fin a la incompatibilidad de sistemas en el área de las comunicaciones móviles y crear una estructura de sistemas de comunicaciones a nivel europeo.

GSM se diseñó para incluir una amplia variedad de servicios que incluyen transmisiones de voz y servicios de manejo de mensajes entre unidades móviles o cualquier otra unidad portátil.

El propósito de un sistema de comunicaciones móvil es, como su nombre indica, prestar servicios de telecomunicaciones entre estaciones móviles y estaciones terrenas fijas, o entre dos estaciones móviles.

Existen dos formas de comunicaciones móviles: inalámbrica y celular.

- **Comunicación inalámbrica**

El radio de acción de esta tecnología es muy limitado.

De hecho los equipos móviles y los de transmisión-recepción deben estar situados en zonas geográficas muy cercanas, como por ejemplo, dentro de un mismo edificio.

- **Comunicación celular**

Tiene una red totalmente definida que incluye protocolos para establecer y despejar llamadas así como rastrear las unidades móviles dentro de áreas

geográficas definidas llamadas células, que dan nombre a la tecnología. Dado que los sistemas celulares operan con una potencia más alta que los inalámbricos, el radio de acción de los primeros es mucho más extenso, siendo el tamaño de las células del orden de kilómetros.

- **Tipos de sistemas celulares e impacto en el mercado**

<i>A. Primeros sistemas celulares en MHz y km (ISDN)</i>				
	AMPS	TACS	NMT	GTACS
Estación base	070-090	095-099	403-407.5	401.0-400.74
Estación móvil	895-845	870-915	403-407.5	401.0-400.74
Espaciado	30	45	30	30
Radio de cobertura	5-30	3-30	1.5-40	5-30
Modulación	FM	FM	FM	FM
<i>B. Crecimiento mundial de suscriptores (millones de suscriptores) 1994-1995 (ICSC95)</i>				
	0/94	12/94		
Europa	10.5	14.7		
Asia-Pacífico	15.0	11.1		
América	30.5	30.0		
América del Sur/Central	5.0	3.4		
Medio Oriente	0.5	0.4		
África	0.5	0.3		
Total	62.4	60.9		
<i>C. Uso de la tecnología (millones de suscriptores) 1994-1995</i>				
	0/94	12/94		
Análoga				
AMPS	38.5	33.4		
TACS	13.1	9.5		
NMT-450	1.4	1.4		
NMT-900	0.0	0.7		
PTT	2.5	1.9		
Other	0.9	3.0		
Subtotal	55.4	49.9		
Digital				
GSM	7.4	4.0		
IS-136	1.5	0.6		
DCS-1800	0.0	0.4		
TDMA	3.5	1.0		
Subtotal	11.0	6.0		
Total	66.4	55.9		

Figura 2.1: Resumen de Sistemas celulares

Fuente: <http://www.coopvvgg.com.ar/alumnado-gomara/Files/gsm.pdf>

2.3 COMPONENTES DE GSM

Los componentes principales GSM son:

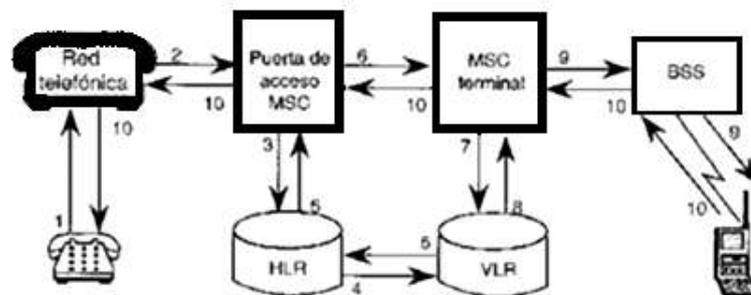
- El centro de conmutación móvil (MSC, Mobile Switching Center), es el corazón de todo sistema GSM y se encarga de establecer, gestionar y despeja conexiones, así como de enrutar las llamadas a la célula correcta. El MSC proporciona la interfaz con el sistema telefónico y presta servicios de determinación de cargos y contabilidad.
- La célula, cuyo tamaño es de aproximadamente 35 km.
- La unidad móvil (MS, Mobile Station).

- El controlador de estaciones base (BSC, Base Station Controller). Es un elemento nuevo introducido por GSM. Se encarga de las operaciones de transferencia de control de las llamadas y también de controlar las señales de potencia entre las BTS y las MS, con lo cual releva al centro de conmutación de varias tareas.
- La estación de transmisión-recepción base (BTS, Base Transceiver Station). Establece la interfaz a la unidad móvil. Está bajo el control del BSC.
- La HLR (Home Location Register) es una base de datos que proporciona información sobre el usuario, su base de suscripción de origen y los servicios suplementarios que se le proveen.
- El VLR (Visitor Location Register) es también una base de datos que contiene información sobre la situación de encendido/apagado de las estaciones móviles y si se han activado o desactivado cualesquiera de los servicios suplementarios.
- El centro de validación (AC o AUC, Authentication Center) que sirve para proteger a cada suscriptor contra un acceso no autorizado o contra el uso de un número de suscripción por personas no autorizadas; opera en relación estrecha con el HLR.
- El registro de identidad del equipo (EIR, Equipment Identity Register) que sirve para registrar el tipo de equipo que existe en la estación móvil y también puede desempeñar funciones de seguridad como bloqueo de llamadas que se ha determinado que emanan de estaciones móviles robadas, así como evitar que ciertas estaciones que no han sido aprobadas por el proveedor de la red usen ésta.²

² Tecnología GSM. Disponible en: <http://www.coopvvgg.com.ar/alumnado-gomara/Files/gsm.pdf>

2.4 ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS

En la figura 2.2 se muestra un ejemplo de enrutamiento de llamadas GSM. En el paso 1, un usuario de teléfono llama a la unidad móvil a través de la red telefónica pública. La llamada se enruta a un MSC de puerta (paso 2), el cual examina los dígitos marcados y determina que no puede enrutar la llamada más lejos; por tanto, en el paso 3, interroga el registro de ubicación de origen (HLR) del usuario llamado a través del SS7 TCAP (transation capabilities application part). El HLR interroga el registro de ubicación de visitante (VLR) que actualmente está dando servicio al usuario (paso 4). En el paso 5, el VLR devuelve un número de enrutamiento al HLR, que lo devuelve al MSC de puerta. Con base en este número de enrutamiento, el MSC de puerta enruta la llamada al MSC terminal (paso 6). El MSC terminal consulta entonces el VLR para comparar la llamada entrante con la identidad del suscriptor receptor (pasos 7 y 8). En el paso 9, La BSS recibe una solicitud de notificación del MSC terminal y envía una señal de notificación. Cuando la señal de usuario regresa, la llamada se completa (paso 10).



1. Se hace una llamada a la unidad móvil.
2. La red telefónica reconoce el número y se lo da a la puerta de acceso MSC.
3. El MSC no puede enrutar más lejos; interroga al HLR del usuario.
4. Interrogar al VLR que sirve actualmente al usuario (solicitud de número de "roaming").
5. Número de enrutamiento devuelto al HLR y luego a la puerta de acceso MSC.
6. Llamada enrutada al MSC terminal.
7. El MSC pide al VLR correlacionarla llamada con el suscriptor.
8. El VLR hace lo que se le pide.
9. Se envía señal a la unidad móvil
10. La unidad móvil responde; los MSC los transportan la información de vuelta al teléfono.

Figura 2.2: Ejemplo de gestión de llamadas

Fuente: <http://www.coopvvgg.com.ar/alumnado-gomara/Files/gsm.pdf>

2.5 PROTOBOARD

Es en la actualidad una de las placas de prueba más usadas. Pues está compuesta por bloques de plástico perforados y numerosas láminas delgadas, de una aleación de cobre, estaño y fósforo, que unen dichas perforaciones, creando una serie de líneas de conducción paralelas. Esto se utilizó para hacer las pruebas pertinentes antes de montar el circuito en el lugar predeterminado.



Figura 2.3: Protoboard

Fuente:<http://www.electronicayservicio.com/consumibles/consumibles/tpb107.htm>

2.6 LCD 16 X 2

La pantalla de cristal líquido o LCD (Liquid Crystal Display) es un dispositivo controlado de visualización gráfico para la presentación de caracteres, símbolos o incluso dibujos (en algunos modelos), en este caso dispone de 2 filas de 16 caracteres cada una y cada carácter dispone de una matriz de 5x7 puntos (pixels), aunque los hay de otro número de filas y caracteres. Este dispositivo está gobernado internamente por un microcontrolador Hitachi44780 y regula todos los parámetros de presentación.

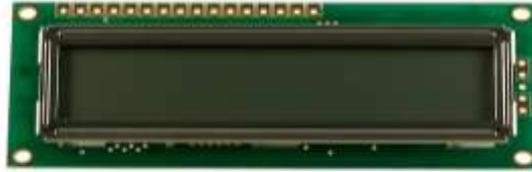


Figura 2.4: LCD

Fuente: <http://iitkgp.vlab.co.in/?sub=39&brch=125&sim=1162&cnt=1>

2.7 TECLADO MATRICIAL

Los teclados matriciales son ensamblados en forma de matriz, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos. Un teclado matricial 4x4 solamente ocupa 4 líneas de un puerto para las filas y otras 4 líneas para las columnas, de este modo se pueden leer 16 teclas y se utilizó solamente 8 líneas de un microcontrolador.

Se utilizó para poder ingresar los caracteres básicos en la alarma, activando o desactivando el sistema de seguridad



Figura 2.5: Teclado matricial

Fuente: <http://vduenasg.blogspot.com/2011/04/manejo-de-keypad-4x4-generador-de.html>

2.8 SENSOR DE CONTACTO

Un sensor de contacto es un dispositivo manejable cuya salida es proporcional a una fuerza local. Es capaz de proporcionar una información de contacto sobre un área más amplia que la proporcionada por un sensor único.



Figura 2.6: Sensor de contacto

Fuente: <http://www.blueguard.com.mx/preguntas-frecuentes-equipos.html>

2.9 SENSOR DE MOVIMIENTO

Los sensores de movimiento son aparatos basados en la tecnología de los rayos infrarrojos o las ondas ultrasónicas para poder “mapear” o captar en tiempo real los movimientos que se generan en un espacio determinado. Estos sensores de movimiento, adscritos sobre todo a cámaras de seguridad, puertas en almacenes y centros comerciales etc.

Los sensores de contacto que se utilizó en este proyecto necesitaron un voltaje de 5 voltios.



Figura 2.7: Sensor de movimiento

Fuente: <http://www.pcexpansion.es/alarmas.php>

2.10 RESISTENCIAS

La resistencia eléctrica de un objeto es una medida de su oposición al paso de corriente, en este proyecto se ocupó resistencias de diferentes valores según las necesidades requeridas en la circuitería

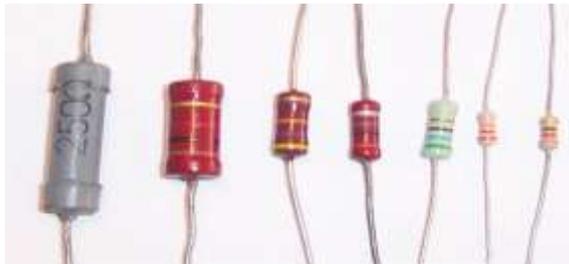


Figura 2.8: Resistencias

Fuente:http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web_electronica_3/electronica_indice.html

2.11 REGULADORES DE VOLTAJE

Un regulador de voltaje es aquel que ayuda a obtener el valor necesitado a través de varios elementos y componentes y así se logra llegar el valor requerido.

En este proyecto se necesitó un regulador de voltaje LM7805, el cual ayudará a que el circuito este alimentado de solo 5V.

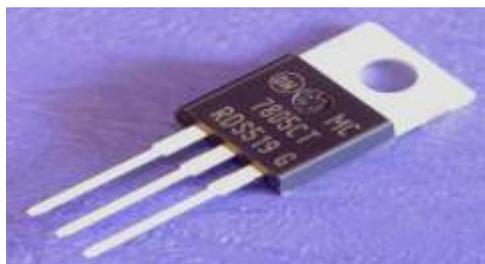


Figura 2.9: Reguladores de voltaje

Fuente:<http://microcontroladores195.blogspot.com/2011/02/regulador-de-voltaje-7805.html>

2.12 TRANSISTORES

Es un dispositivo electrónico semiconductor que cumple funciones de amplificador, oscilador, conmutador o rectificador.

Se utilizó transistor 2N3904 que es de los más comunes es un Transistor NPN generalmente usado para amplificación.



Figura 2.10: Transistores

Fuente: http://www.electroipartes.com/product_info.php?products_id=349

2.13 PIC 16F877A

Se denomina microcontrolador a un dispositivo programable capaz de realizar diferentes actividades que requieran del procesamiento de datos digitales y del control y comunicación digital de diferentes dispositivos.

Los microcontroladores poseen una memoria interna que almacena dos tipos de datos; las instrucciones, que corresponden al programa que se ejecuta, y los registros, es decir, los datos que el usuario maneja, así como registros especiales para el control de las diferentes funciones del microcontrolador.

Los microcontroladores se programan en Assembler y cada microcontrolador varía su conjunto de instrucciones de acuerdo a su fabricante y modelo. De acuerdo al número de instrucciones que el microcontrolador maneja se le denomina de arquitectura RISC (reducido) o CISC (complejo).

Los microcontroladores poseen principalmente una ALU (Unidad Lógico Aritmética), memoria del programa, memoria de registros, y pines I/O (entrada y/o salida). La ALU es la encargada de procesar los datos dependiendo de las instrucciones que se ejecuten (ADD, OR, AND), mientras que los pines son los que se encargan de comunicar al microcontrolador con el medio externo; la función de los pines puede ser de transmisión de datos, alimentación de corriente para el funcionamiento de este o pines de control específico.

En este proyecto se utilizó el PIC 16F877. Este microcontrolador es fabricado por MicroChip familia a la cual se le denomina PIC. El modelo 16F877 posee varias características que hacen a este microcontrolador un dispositivo muy versátil, eficiente y práctico para ser empleado en la aplicación que posteriormente será detallada.

Algunas de estas características se muestran a continuación:

- Soporta modo de comunicación serial, posee dos pines para ello.
- Amplia memoria para datos y programa.
- Memoria reprogramable: La memoria en este PIC es la que se denomina FLASH; este tipo de memoria se puede borrar electrónicamente (esto corresponde a la "F" en el modelo).
- Set de instrucciones reducidas (tipo RISC), pero con las instrucciones necesarias para facilitar su manejo.

Tabla 2.1 Características de los microcontroladores

CARACTERÍSTICAS	16F877
Frecuencia máxima	DX-20MHz
Memoria de programa flash palabra de 14 bits	8KB
Posiciones RAM de datos	368
Posiciones EEPROM de datos	256
Puertos E/S	A,B,C,D,E
Número de pines	40
Interrupciones	14
Timers	3
Módulos CCP	2
Comunicaciones Serie	MSSP, USART
Comunicaciones paralelo	PSP
Líneas de entrada de CAD de 10 bits	8
Juego de instrucciones	35 Instrucciones
Longitud de la instrucción	14 bits
Arquitectura	Harvard
CPU	Risc
Canales PWM	Risc
Pila Hardware	-
Ejecución En 1 Ciclo Máquina	-

Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos18/descripcion-pic/descripción.html>



Figura 2.11: Microcontrolador

Fuente:<http://electronikdtrujillo.blogspot.com/2009/01/microcontrolador-pic16f877-en-espanol.html>

2.14 RELÉS

El relé o relevador es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

En el proyecto se colocó este dispositivo para activar los elementos de aviso de los equipos de seguridad.



Figura 2.12: Relé

Fuente: http://indumatic.blogspot.com/2009/07/blog-post_4682.html

2.15 BOCINAS

Se utilizó una sirena de 115 dB para el aviso de activación de la alarma se lo ubicó en un lugar de vía pública para que se la pueda escuchar en los exteriores del lugar donde va a ser instalada.



Figura 2.13: Bocina

Fuente: <http://www.hfsystel.com/productos/seguridad/alarmas/alarmas.htm>

2.16 PLACAS DE BAQUELITA

Este elemento se utilizó para realizar la placa electrónica de la alarma y aquí junto con un cautín y estaño quedaron todos los elementos anteriores fijos en el circuito.



Figura 2.14: Placa de Baquelita

Fuente: http://www.electroipartes.com/popup_image.php?PID=293

2.17 CELULAR GSM NOKIA 1208

En el proyecto se utilizó este celular por las facilidades que tiene en su manejo para poder conectar con un circuito electrónico y sus funciones que es poder apagar después de llamar y volverse a poner en la normalidad por eso se ocupó este tipo de celular



Figura 2.15: Celular

Fuente: http://minokia.cl/NOKIA_COM_1/Sorry/

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 PRELIMINARES

Se ha desarrollado la implementación de control de equipos de seguridad, tipo alarma para la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA de la ciudad de Riobamba.

En éste capítulo se explica de una manera clara y entendible paso a paso la implementación del equipo de seguridad, se detalla parámetros bajo los cuales se diseñó la alarma.

La alarma se desarrolló en protoboard, con un teclado matricial, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos, también fue necesario implementar un sensor de contacto y de movimiento, resistencias, reguladores de voltaje, transistores, microcontrolador, bocina, placas de baquelita y un celular. Además fue preciso usar un software, luego se realizaron las simulaciones respectivas, las pruebas de control y finalmente el montaje del equipo en la empresa RIO LAVADORA & LUBRICADORA de Riobamba. Se realizó también un estudio de costos para establecer el costo final del equipo.

3.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO DE SEGURIDAD

- Microcontrolador PIC16F877
- Programador de PIC
- Rollo de cable UTP.
- Sirena de 20 W
- Infrarrojos.

- Magnéticos
- Canaletas de piso.
- LCD
- Celular de emisión GSM
- Taype
- Estilete
- Brocas
- Placas de baquelita
- Fuente de 12 V a 2A
- Barras de silicón

3.3 SOFTWARE UTILIZADO

PROTEUS PCB Design Software

MicroCode Studio Plus

PICKit 2 v2.61

3.4 PROGRAMACIÓN EN EL PIC16F877A

Para programar el PIC se necesitó el programa MicroCode Studio Plus el cual es útil para la programación de los PIC, utiliza un lenguaje de programación Basic.

Aquí existe la opción de escoger el tipo de PIC y aquí se programa y se ensambla:

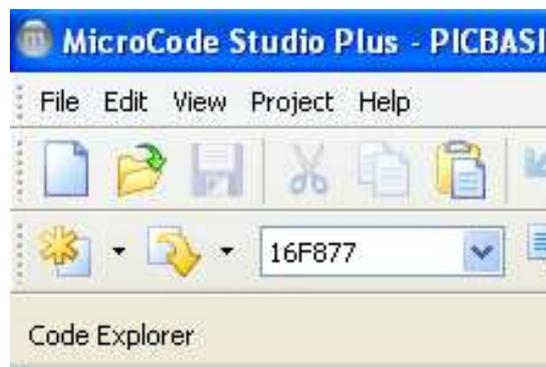


Figura 3.1: Selección del PIC a programar

Elaborado Por: David Narváez.

Después de haber escogido el PIC con el que se realizó el circuito se procede a la programación , comenzando con la configuración de los pines que serán utilizados para el manejo del LCD y el teclado matricial además de las principales variables que permitirán el funcionamiento correcto del proyecto tal y como se muestra en las figuras 3.2 y 3.3:

```

MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (tesis.pbp)
File Edit View Project Help
16F877A COM3
tesis
*****
** Name      : TESIS.BAS                      *
** Author    : CESAR DAVID NARVAEZ ZURITA     *
** Notice    : Copyright (c) 2012 [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
**           : All Rights Reserved            *
** Date      : 05/10/2011                     *
** Version   : 1.0                            *
** Notes     :                                *
**           :                                *
*****
* configuracion de los pines que seran utilizados para el manejo del led
DEFINE lcd_dreg portb
DEFINE lcd_dbit 4

DEFINE lcd_rsreg portb
DEFINE lcd_rsbit 3

DEFINE lcd_ereg portB
DEFINE lcd_ebit 2

cmcon =7 'DIGITALIZA LOS PUERTOS
tecla VAR BYTE ' RECIBE EL VALOR DE LA TECLA PULSADA
digito VAR BYTE ' MULTIPLICADOR DE LA TECLA
CONT VAR BYTE
numero VAR WORD ' NUMERO FINAL RECIBIDO
CLAVE VAR WORD ' AQUI SE GUARDARA LA CLAVE DE LA MEMORIA EEPROM
AUXILIAR VAR WORD ' PARA CONFIRMACION EN CASO DE CAMBIO DE CLAVE
band1 VAR BIT ' SIRVEN PARA SABER QUE DIGITO ESTOY INTRODUCCION
band2 VAR BIT
band3 VAR BIT
band4 VAR BIT
TRISD=$00001111
Ln 17 : Col 57

```

Figura 3.2: Configuración de pines del LCD y Teclado

Elaborado por: David Narváez.

```

MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (tesis.pbp)
File Edit View Project Help
16F877A COM3
tesis
TRISD=%00001111

fila1 VAR portd.0 'FILAS DEL TECLADO DE 9
fila2 VAR portd.1
fila3 VAR portd.2
fila4 VAR portd.3
RELETELF VAR portb.1 ' para manejar el rele de la sirena
RELESIRE VAR PORTB.2
col1 VAR portd.4 ' COLUMNAS DEL TECLADO DE 9
col2 VAR portd.5
col3 VAR portd.6
col4 VAR portd.7

EEPROM 0, [6,6,6,6] ' CLAVE DE FABRICA EN LA EEPROM
VALOR VAR BYTE ' VACIA EL VALOR DE LA EEPROM EN LA VARIABEL CLAVE
ESTADO VAR BYTE
AVISA VAR BYTE
MENSAJE VAR BYTE
SENSOR VAR PORTA.5
INICIALIZA:

    AVISA=0
    ESTADO =0
    digito=0
    numero=0
    band1=1
    band2=1
    band3=1
    band4=1
    CONT=0
    CLAVE=0
Ln 17 : Col 57
Ready

```

Figura 3.3: Configuración del teclado y memoria EEPROM

Elaborado por: David Narváez

Se continuó con el proceso de programación y se escribió lo que mostrará el LCD luego se comienza a configurar las claves de acceso para controlar el sistema, así como también las señales de los sensores para que cuando estos se activen; la alarma dé su respectiva señal; en este paso de programación se debe tener muy en cuenta las entradas y salidas del PIC igualmente la configuración de la memoria EEPROM que sería la clave de fábrica como se indicará en el manual de usuario (VER ANEXO A)

```

MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (tesis.pbp)
File Edit View Project Help

16F877A COM3

tesis
MENU:

IF ESTADO =0 THEN
LCDOUT $fe,$80, " RIO LAVADORA "
LCDOUT $fe,$c0, "ESTADO:DESACTIVA"
LOW RELESIRE
LOW RELETELF
ELSE
LCDOUT $fe,$80, " RIO LAVADORA "
LCDOUT $fe,$c0, "ESTADO:ACTIVADA "
ENDIF
' SI PRESIONO LA TECLA UNO ME PEDIRA LA CLAVE DE ACTIVACION
LOW fila1
IF col1=0 THEN GOSUB ANTIRREBOTE : GOSUB INGRESODECLAVE
HIGH fila1
' SI PRESIONO LA TECLA TRES SE ME PRESENTARA EL MENU DE CAMBIO DE CLAVE
LOW fila1
IF col3=0 THEN GOSUB ANTIRREBOTE : GOSUB CAMBIODECLAVE
HIGH fila1

IF SENSOR=1 AND ESTADO=1 THEN
GOTO SUENAAALARMA
ENDIF

GOTO MENU

TECLADO:
LOW fila1
IF col1=0 THEN tecla=7:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
IF col2=0 THEN tecla=8:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
IF col3=0 THEN tecla=9:digito=digito +1: GOSUB antirrebote

```

Ready Ln 17 : Col 57

Figura 3.4: Escritura de lo que se mostrara en el LCD
Elaborado por: David Narváez

Luego se procedió a la programación de activación de las entradas analógicas que en éste caso van hacer los sensores, en la simulación de software se utilizó pulsadores que simularan un aviso para cada tipo de sensor que se active como se muestra en la figura 3.5:

```

MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (Alarma.pbp)
File Edit View Project Help

'SENSOR1=1 or or sensor3=1
IF ESTADO=1 THEN
  IF SENSOR1=1 THEN
    LCDOUT $fe,$80," A L E R T A "
    LCDOUT $fe,$c0," S1: ACTIVADO "
    GOTO SUENAALARMA
  ENDIF
  IF SENSOR2=1 THEN
    LCDOUT $fe,$80," A L E R T A "
    LCDOUT $fe,$c0," S2: ACTIVADO "
    GOTO SUENAALARMA
  ENDIF
  IF SENSOR3=1 THEN
    LCDOUT $fe,$80," A L E R T A "
    LCDOUT $fe,$c0," S3: ACTIVADO "
    GOTO SUENAALARMA
  ENDIF
ENDIF

GOTO MENU

TECLADO:
LOW fila1
  IF col1=0 THEN tecla=1:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
  IF col2=0 THEN tecla=2:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
  IF col3=0 THEN tecla=3:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
HIGH fila1

LOW fila2
  IF col1=0 THEN tecla=4:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
  IF col2=0 THEN tecla=5:digito=digito +1: GOSUB antirrebote
  
```

Figura 3.5: Alerta de entradas
Elaborado por: David Narváez

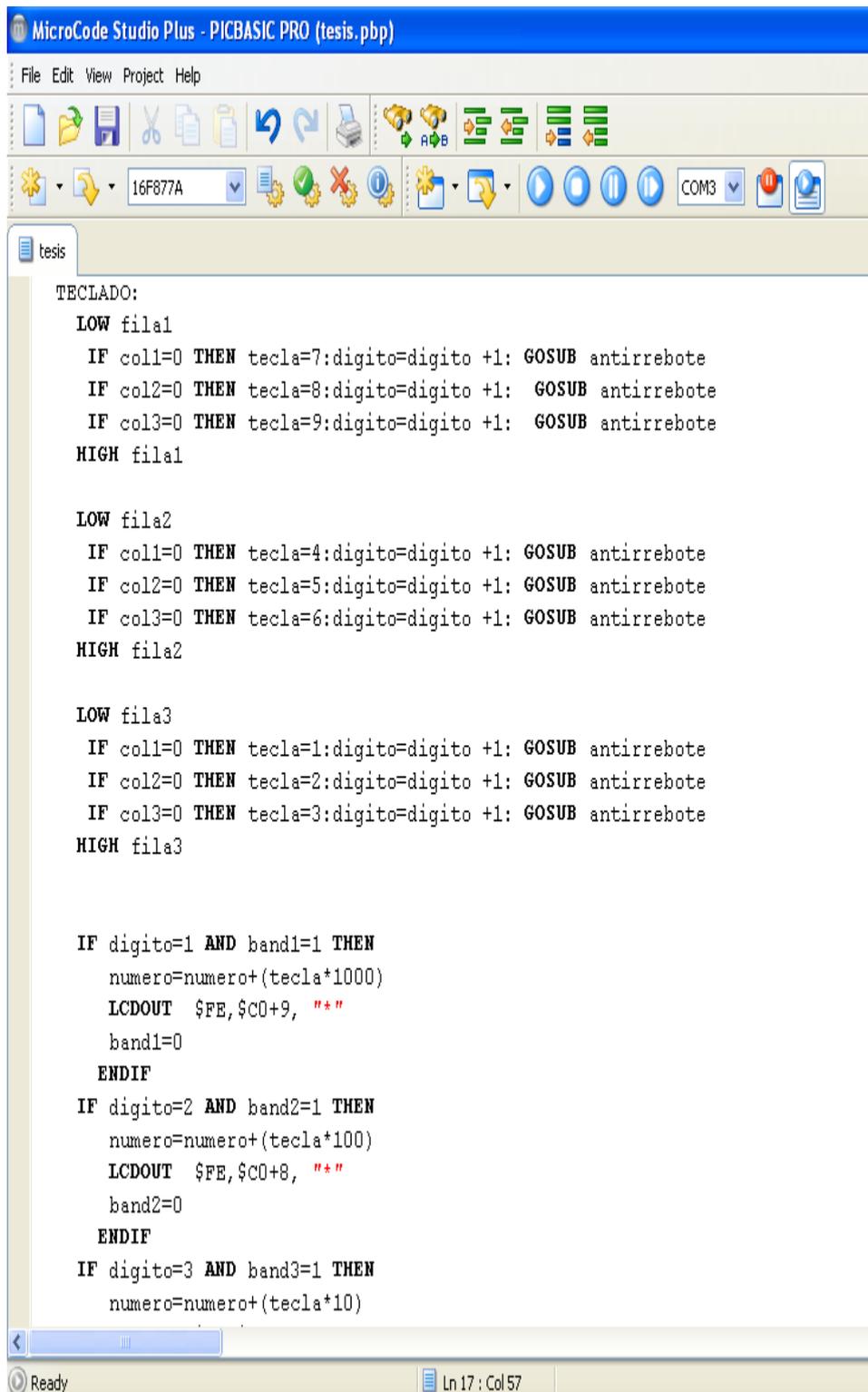


Figura 3.6: Configuración del teclado según la clave asignada

Elaborado por: David Narváez

```
MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (tesis.pbp)
File Edit View Project Help
16F877A COM3
tesis
IF digito=1 AND band1=1 THEN
    numero=numero+(tecla*1000)
    LCDOUT $FE,$C0+9, "*"
    band1=0
ENDIF
IF digito=2 AND band2=1 THEN
    numero=numero+(tecla*100)
    LCDOUT $FE,$C0+8, "*"
    band2=0
ENDIF
IF digito=3 AND band3=1 THEN
    numero=numero+(tecla*10)
    LCDOUT $FE,$C0+7, "*"
    band3=0
ENDIF
IF digito=4 AND band4=1 THEN
    numero=numero+(tecla*1)
    LCDOUT $FE,$C0+6, "*"
    band4=0
RETURN
ENDIF
GOTO teclado

antirrebote:
    IF col1=0 THEN antirrebote
    IF col2=0 THEN antirrebote
    IF col3=0 THEN antirrebote

RETURN
Ln 17 : Col 57
```

Figura 3.7: Configuración del teclado según la clave asignada

Elaborado por: David Narváez

Luego se procedió a realizar la configuración del tiempo de tardanza que tendrá el sistema de seguridad para activarse y quedar en estado activo, se pondrá quince segundos para dejar todo en orden y el área quedará protegida.

```

IF digito=4 AND band4=1 THEN
    numero=numero+(tecla*1)
    LCDOUT $FE,$C0+6,"*"
    band4=0
    RETURN
ENDIF
GOTO teclado

TIEMPO:
    T=T-1
    PAUSE 1000
    LCDOUT $FE,$C0,"SEGUNDOS:",DEC T," SEG "
    IF T=0 THEN
        BANDERA=0
        T=16
        RETURN
    ELSE
        GOTO TIEMPO
    ENDIF

antirrebote:
    IF col1=0 THEN antirrebote
    IF col2=0 THEN antirrebote
    IF col3=0 THEN antirrebote

    RETURN

INGRESODECLAVE:
    PAUSE 200: digito=0: band1=1: band2=1: band3=1: band4=1
    numero=0
    LCDOUT $fE,$80,"INGRESE SU CLAVE:"

```

Figura 3.8: Tiempo de activación de la alarma

Elaborado por: David Narváez

Después se centró en lo que es la activación de la alarma, se tiene en cuenta que ya se escribió las contraseñas para que el sistema comience a funcionar aquí se utilizó lo que se declaró en las variables anteriormente.

```
CAMBIODECLAVE:
  LCDOUT $fe,1, "CLAVE ANTERIOR: "
  GOSUB TECLADO
  IF numero==CLAVE THEN
    LCDOUT $FE,1, "CLAVE NUEVA: "
    digito=0:band1=1:band2=1:band3=1:band4=1
    numero=0
    GOSUB TECLADO
    AUXILIAR=numero
    LCDOUT $FE,1, "VUELVA A DIGITAR"
    digito=0:band1=1:band2=1:band3=1:band4=1
    numero=0
    GOSUB TECLADO
    IF numero==AUXILIAR THEN
      LCDOUT $FE,1, "C. ACTUALIZADA"
      VALOR=numero // 10
      WRITE 0, VALOR
      numero=numero /10
      VALOR=numero //10
      WRITE 1, VALOR
      numero=numero /10
      VALOR=numero //10
      WRITE 2, VALOR
      WRITE 3, numero
      PAUSE 2000
      GOTO MENU
    ELSE
      LCDOUT $FE,1, "NO COINCIDEN "
      PAUSE 2000
    ENDIF
  ELSE
  ENDIF
```

Figura 3.9: Configuración en el LCD para activación del sistema
Elaborado por: David Narváez

Después de realizar la programación para activar la alarma con la clave de fábrica que se indicó anteriormente se procedió a programar para que el usuario pueda cambiar la clave de fábrica y tenga una contraseña mucho más segura.

```

MicroCode Studio Plus - PICBASIC PRO (tesis.pbp)
File Edit View Project Help
16F877A COM3
tesis
CAMBIODECLAVE:
  LCDOUT $fe,1, "CLAVE ANTERIOR:"
  GOSUB TECLADO
  IF numero==CLAVE THEN
    LCDOUT $FE,1, "CLAVE NUEVA:"
    digito=0:band1=1:band2=1:band3=1:band4=1
    numero=0
    GOSUB TECLADO
    AUXILIAR=numero
    LCDOUT $FE,1, "VUELVA A DIGITAR"
    digito=0:band1=1:band2=1:band3=1:band4=1
    numero=0
    GOSUB TECLADO
    IF numero==AUXILIAR THEN
      LCDOUT $FE,1, "C. ACTUALIZADA"
      VALOR=numero // 10
      WRITE 0, VALOR
      numero=numero /10
      VALOR=numero //10
      WRITE 1, VALOR
      numero=numero /10
      VALOR=numero //10
      WRITE 2, VALOR
      WRITE 3, numero
      PAUSE 2000
      GOTO MENU
    ELSE
      LCDOUT $FE,1, "NO COINCIDEN "
      PAUSE 2000
    ENDIF
  ELSE
    LCDOUT $FE,1, "CLAVE INCORRECTA"
  
```

Ready Ln 17 : Col 57

Figura 3.10: Configuración para cambio de clave con errores

Elaborado por: David Narváz

Para culminar con el programa se realizó la configuración de los sensores para cuando se activen, el LCD para que indique cuando la alarma está activada.

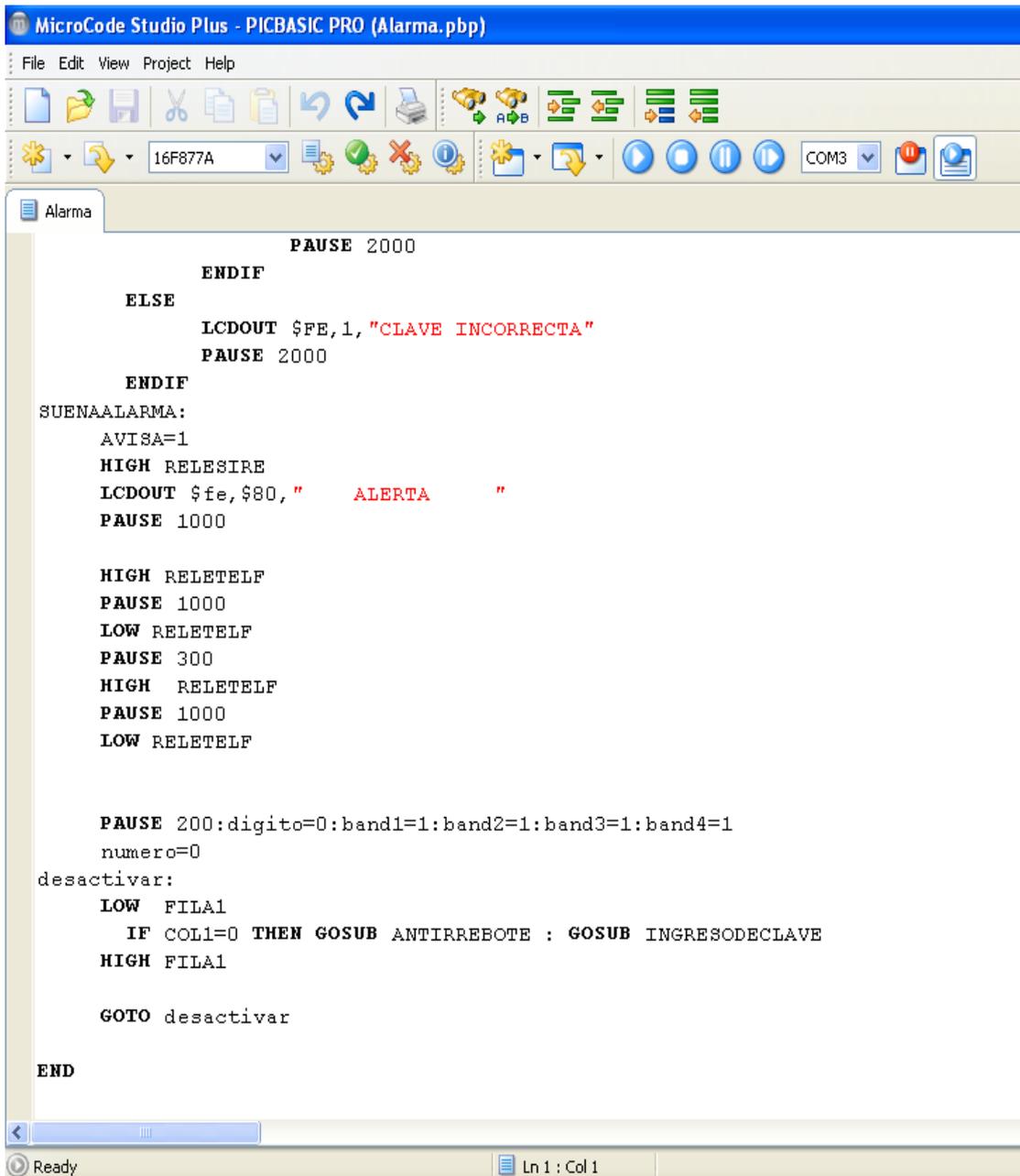


Figura 3.11: Configuración para la activación de la alarma

Elaborado por: David Narvárez

Una vez terminado el programa se procedió a compilar, el software MicroCode Studio Plus tiene la opción de realizar la compilación, lo que se hace es ir a la barra de herramientas señalar Project y después a la opción Compile.

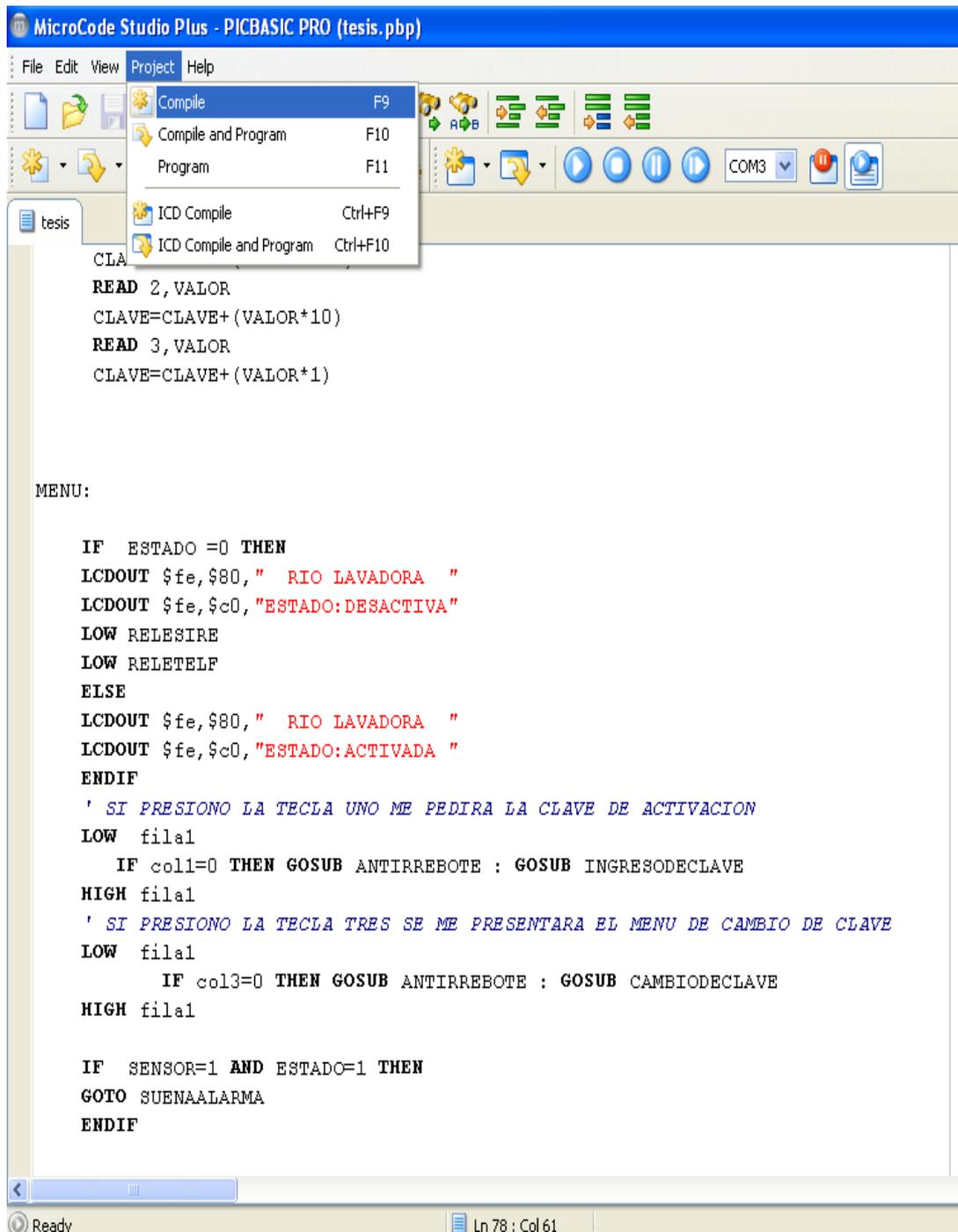


Figura 3.12: Compilación del programa

Elaborado por: David Narvárez

Una vez seleccionado éstas opciones se procedió a guardar el programa en cualquier dirección de la PC y se grabó el proyecto con formato .HEX como se ve en la figura a continuación.

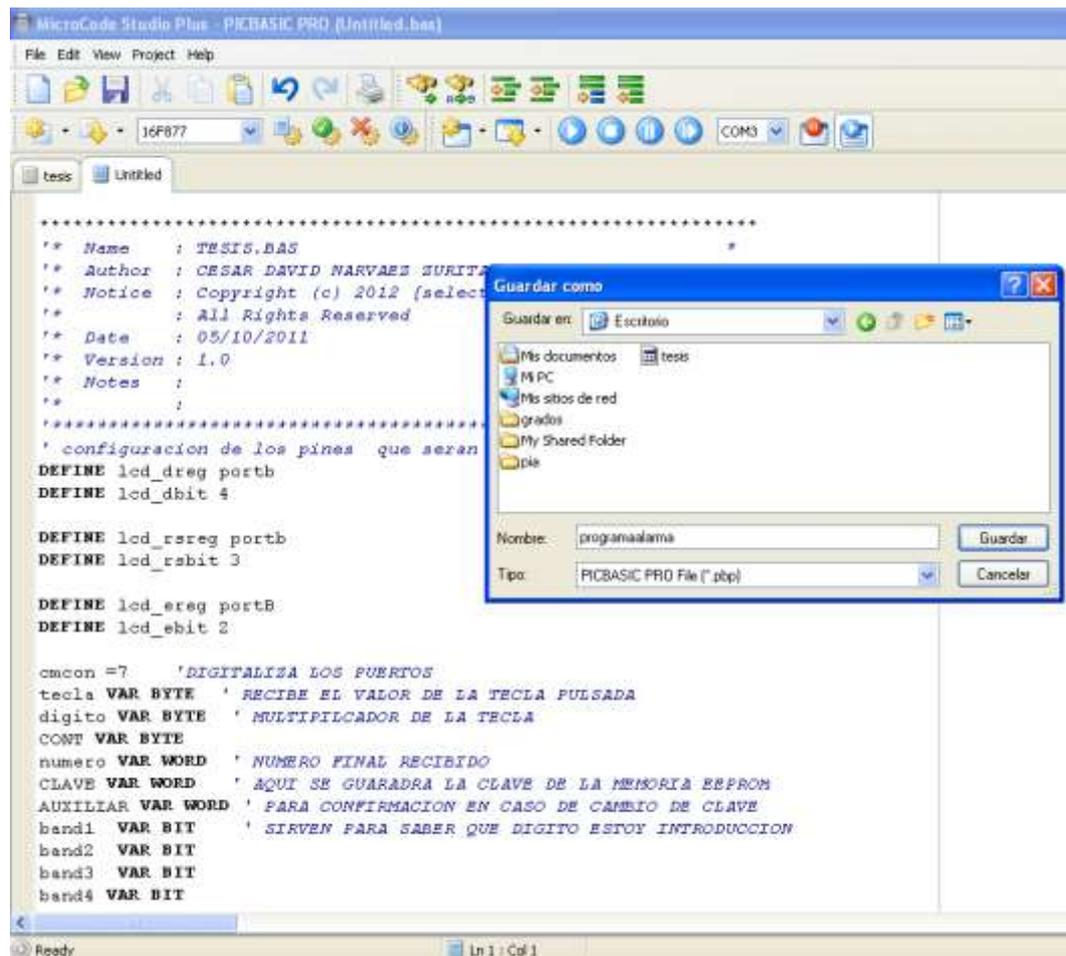


Figura 3.13: Programa guardado en la pc
Elaborado por: David Narváez

3.5 SIMULACIÓN EN SOFTWARE

Una vez concluido el programa compilado se procedió a hacer las pruebas en software, se utilizó el programa simulador PROTEUS PCB Design Software aquí se encontraron elementos que conformaran el circuito, hay que mencionar que en éste programa no se puede simular la activación de los sensores de contacto como de movimiento en el cual se utilizará solamente unos pulsadores que harán la función de estos.

Se abre el programa PROTEUS para comenzar a construir el circuito de la alarma.

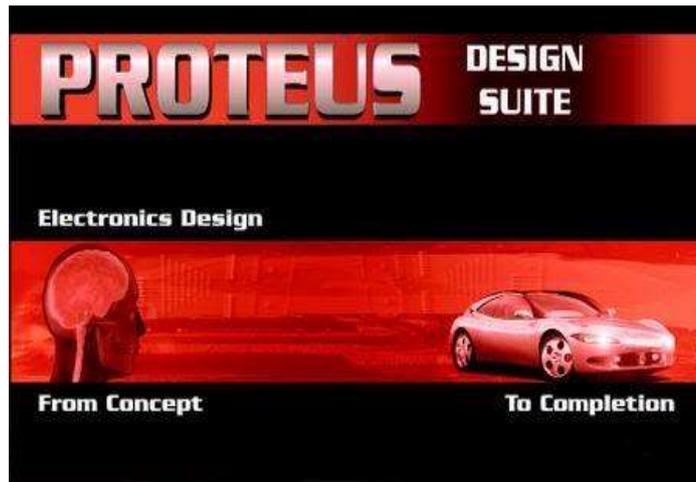


Figura 3.14: Programa principal Proteus
Elaborado por: David Narváez

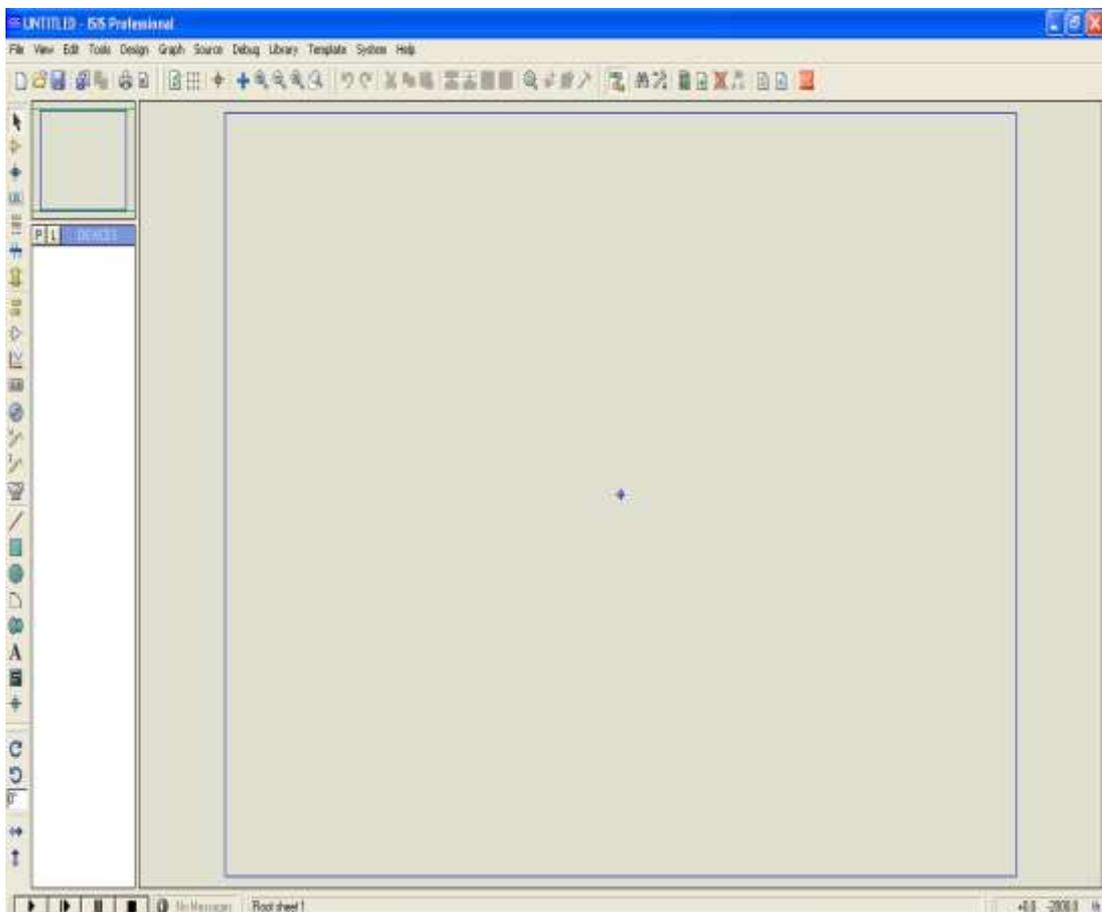


Figura 3.15: Programa principal Proteus tablero sin elementos
Elaborado por: David Narváez

Se elaboró primero el oscilador del PIC y las configuraciones del LCD que se puso en el programa tal como se ve en la figura 3.16:

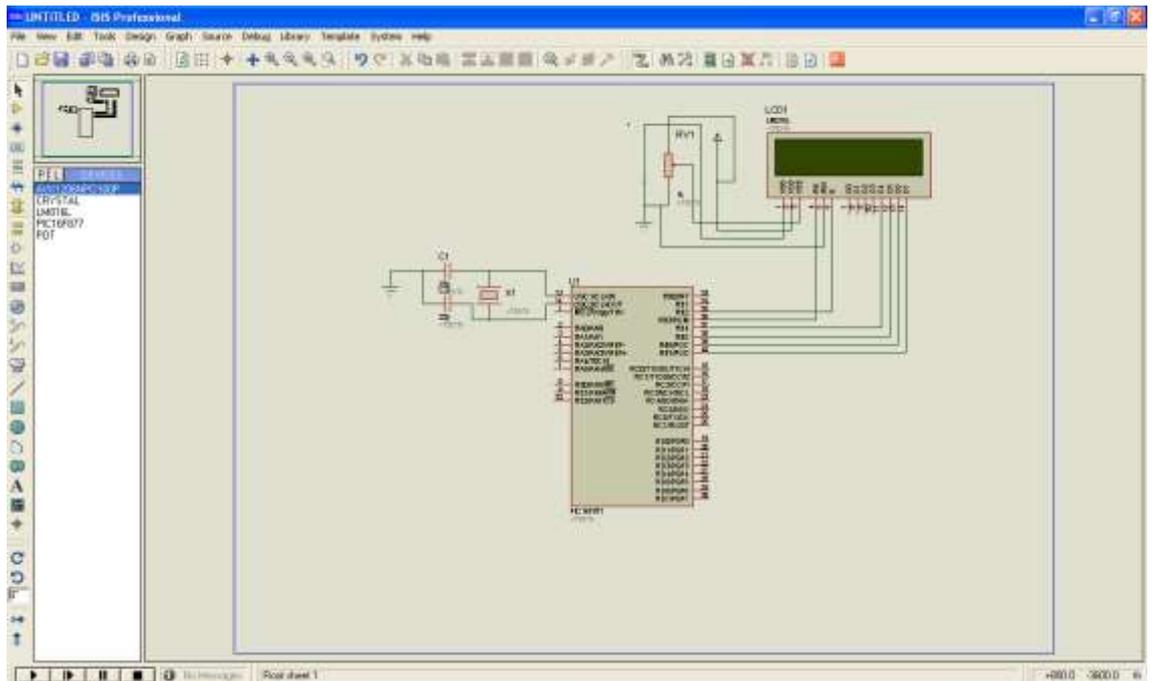


Figura 3.16 Simulación del PIC y LCD

Elaborado por: David Narváez

Se prosiguió con la elaboración del circuito ahora se va a conectar el teclado matricial tal y como se puso en la programación al tener en cuenta las entradas y salidas.

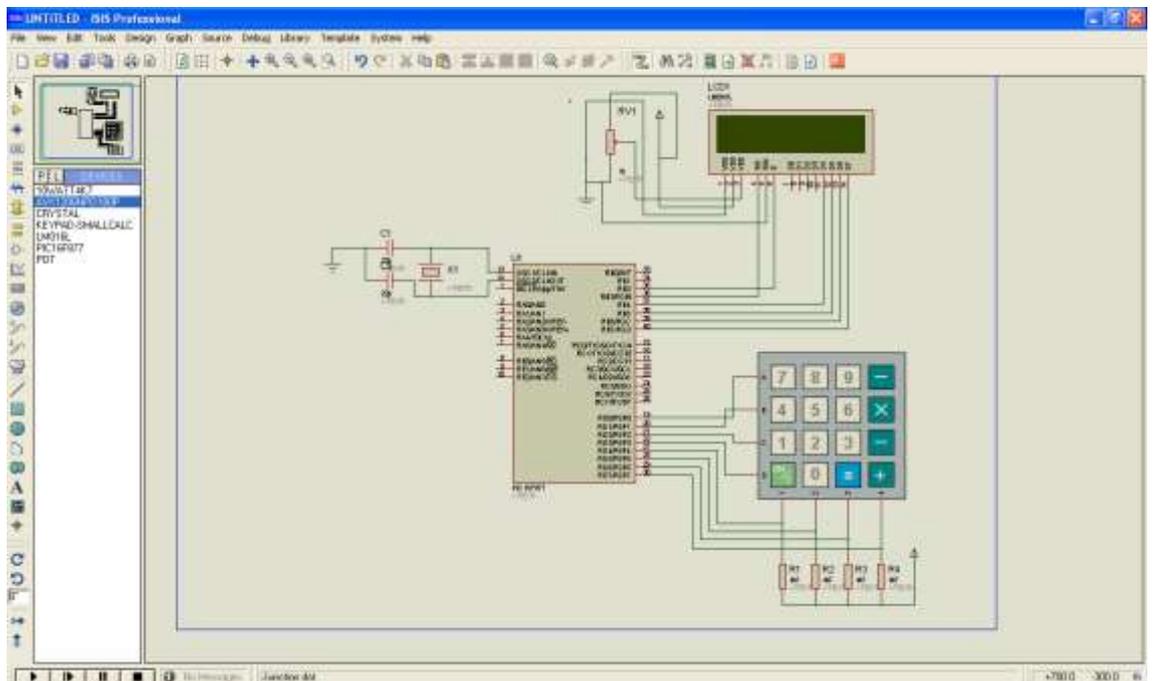


Figura 3.17: Conexión del teclado

Elaborado por: David Narváez

Luego de haber conectado el teclado y el LCD se procedió a realizar la simulación de los sensores utilizando pulsadores ya que el programa no posee estos elementos además consecuentemente se hizo la conexión de la fuente de poder, se colocó también el convertidor de voltaje que ayudará a que todo el circuito trabaje con 5V, se puso también un diodo LED que mostrará que el circuito está energizado.

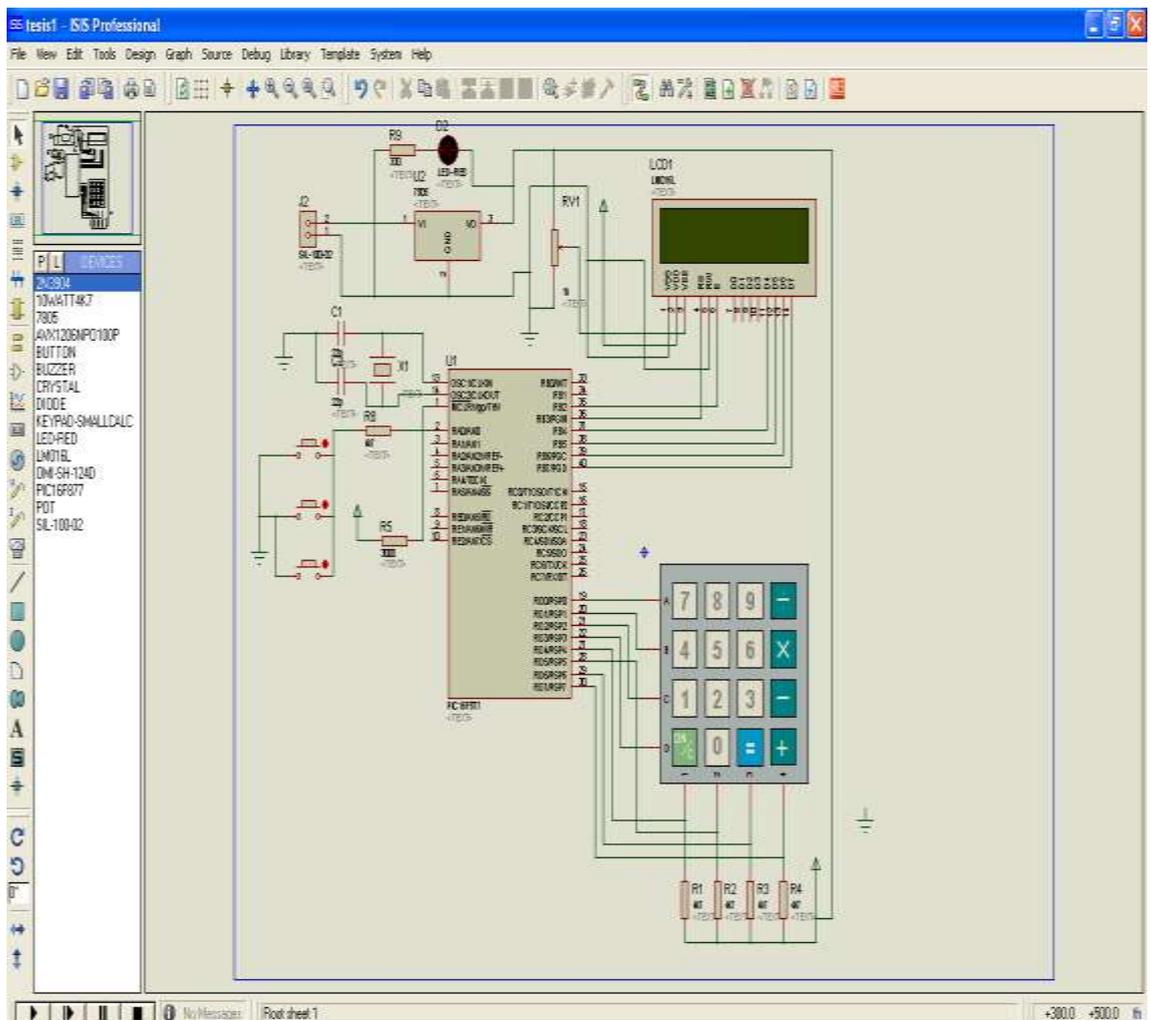


Figura 3.18: Simulación de sensores

Elaborado por: David Narváez

Finalmente se procedió a colocar los circuitos de salida hacia los relés que activará la llamada del celular e igualmente a la sirena aquí se utilizarón diodos y transistores 2N3904 y relés con bobinas de 5V el cual dará los pulsos para activar los elementos mencionados anteriormente.

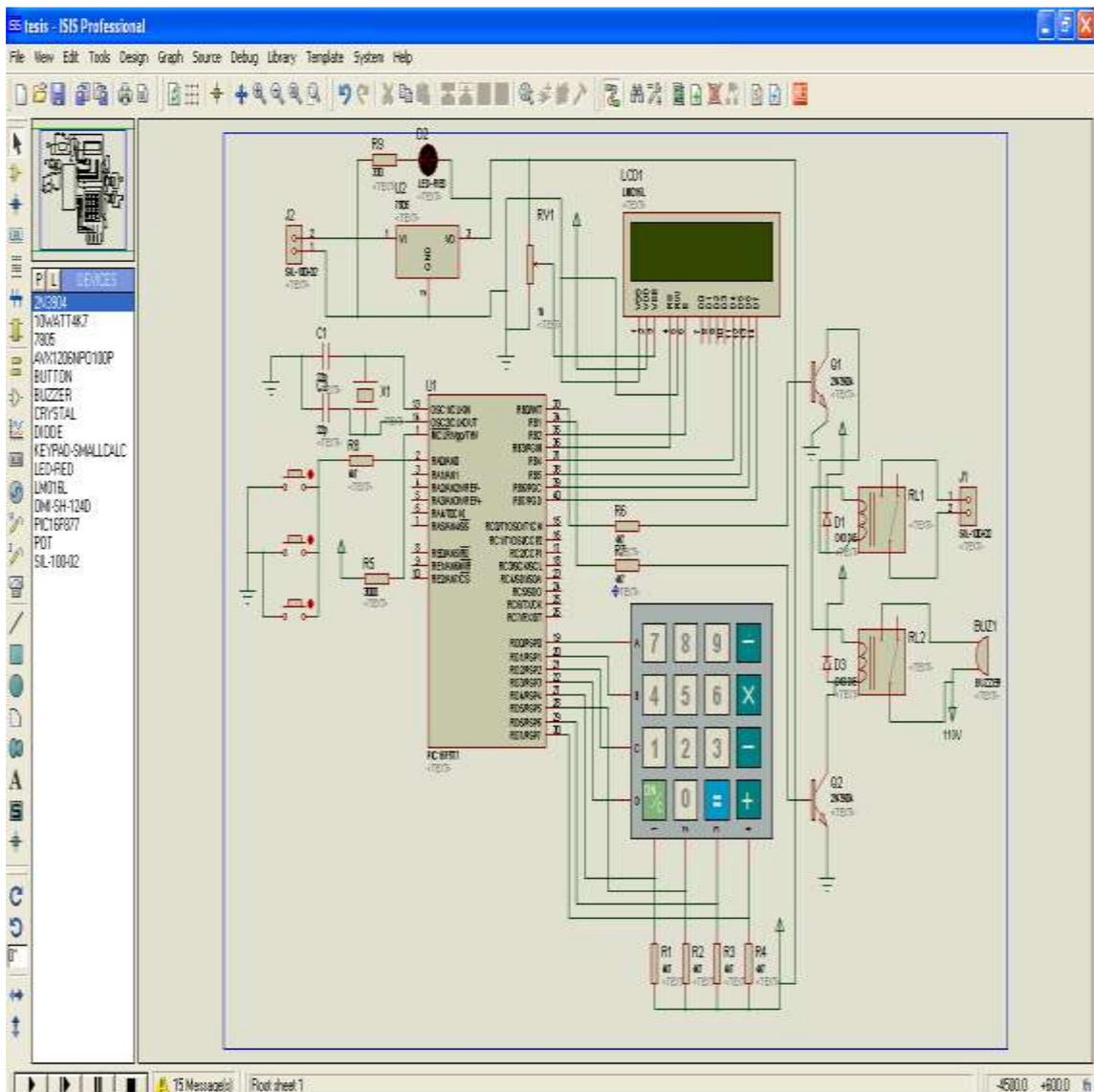


Figura 3.19: Simulación con relés con sirena y celular GSM

Elaborado por: David Narváez

3.5.1 Simulación del circuito en PROTEUS.

Una vez terminado de diseñar el circuito en el software PROTEUS se procedió a cargar el programa realizado en MicroCode en lenguaje Basic siguiendo los siguientes pasos:

Se sitúa en el programa PROTEUS en el PIC; aquí se da doble click y sale una ventana donde se busca el programa y se carga tal como se ve en la figura 3.20.

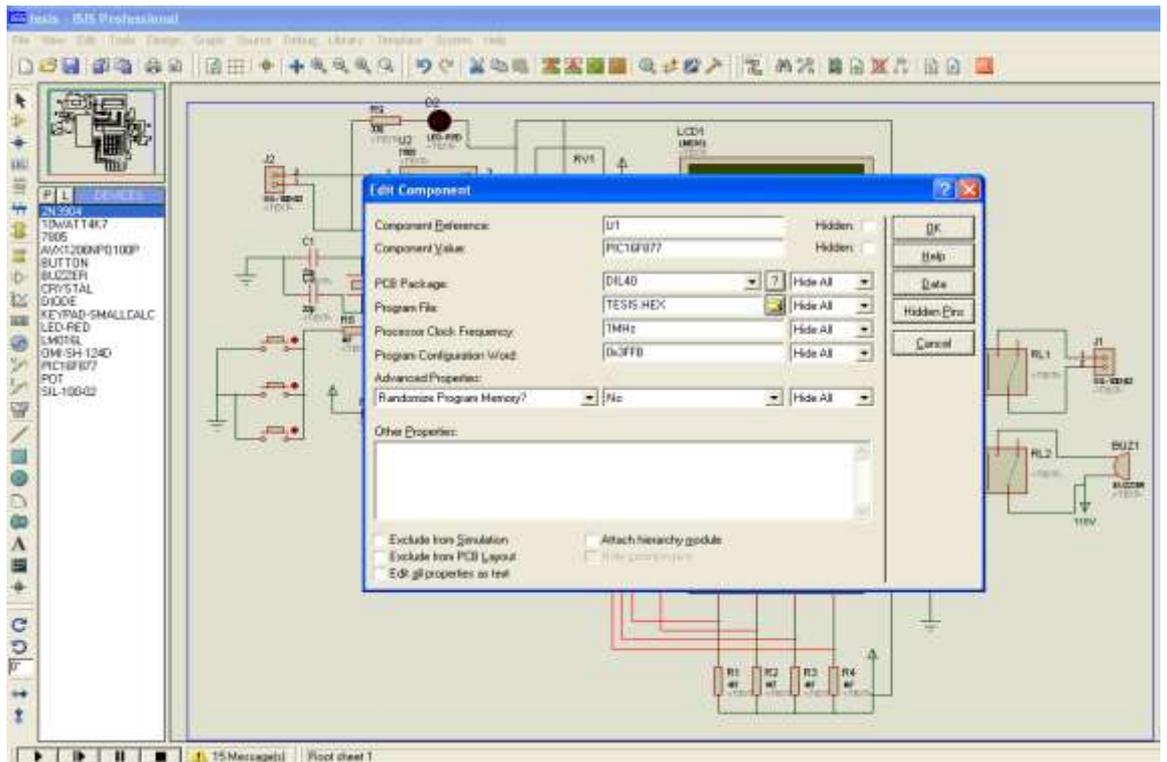


Figura 3.20: Programa ejecutado en el circuito simulado

Elaborado por: David Narváez

Una vez ya cargado el programa en el circuito se comienza con pruebas en software.

3.5.2 Pruebas en software

El funcionamiento del sistema se inició simulando en PROTEUS y luego se hizo las respectivas pruebas en protoboard y luego se ensambló el circuito en una placa de baquelita.

El funcionamiento del sistema de seguridad GSM está explicado en un manual de usuario, (ANEXO A) en ésta parte del proyecto se simuló paso a paso con software el funcionamiento completo.

Como primer paso se enciende la alarma en el cual aparece un mensaje en el LCD que dice “ALARMA DESACTIVADA” tal y cual como se ve en la figura de simulación.

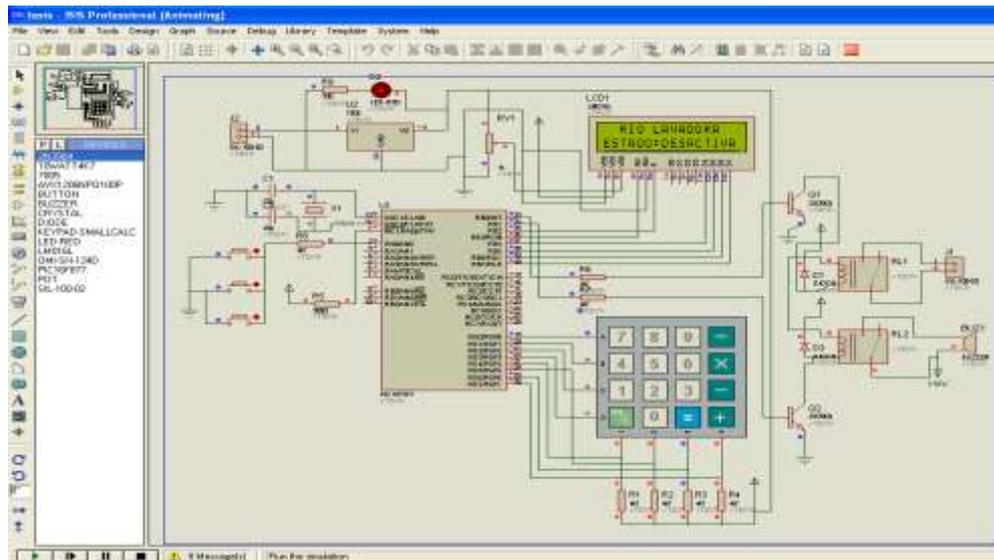


Figura 3.21: Paso 1 del funcionamiento de la alarma

Elaborado por: David Narváez

Después de encenderla se procedió a aplastar la tecla 1, la cual pide que ingrese una clave, se presiona la contraseña de fábrica o el número que viene grabado en la memoria EEPROM que es 6666.

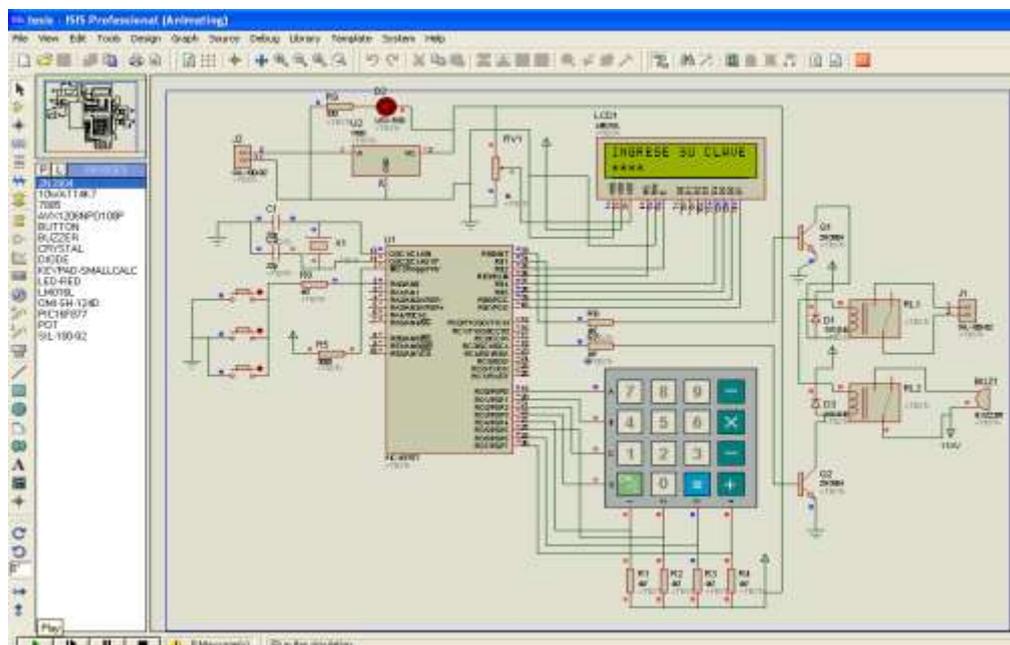


Figura 3.22: Paso 2 Acceso con clave

Elaborado por: David Narváez

Si la clave que se ingresa no es la correcta entonces se tiene un mensaje en LCD que dice “ERROR”

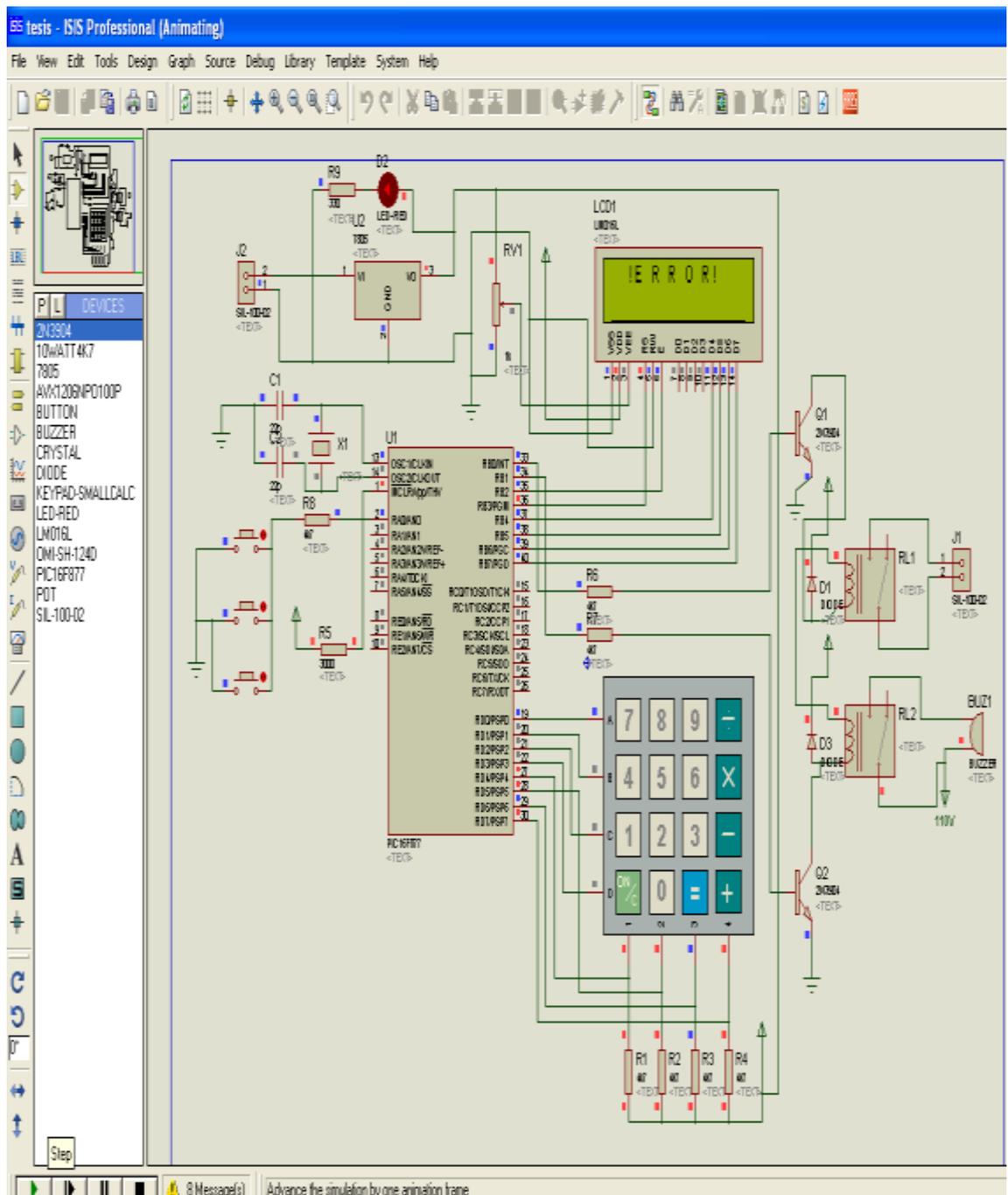


Figura 3.23: Error

Elaborado por: David Narváez

Al ingresar la clave correcta y al no salir ningún error; el sistema da un mensaje de “CLAVE CORRECTA” y comienza a contar el tiempo que se tiene hasta que la alarma quede completamente activada en éste caso son quince segundos.

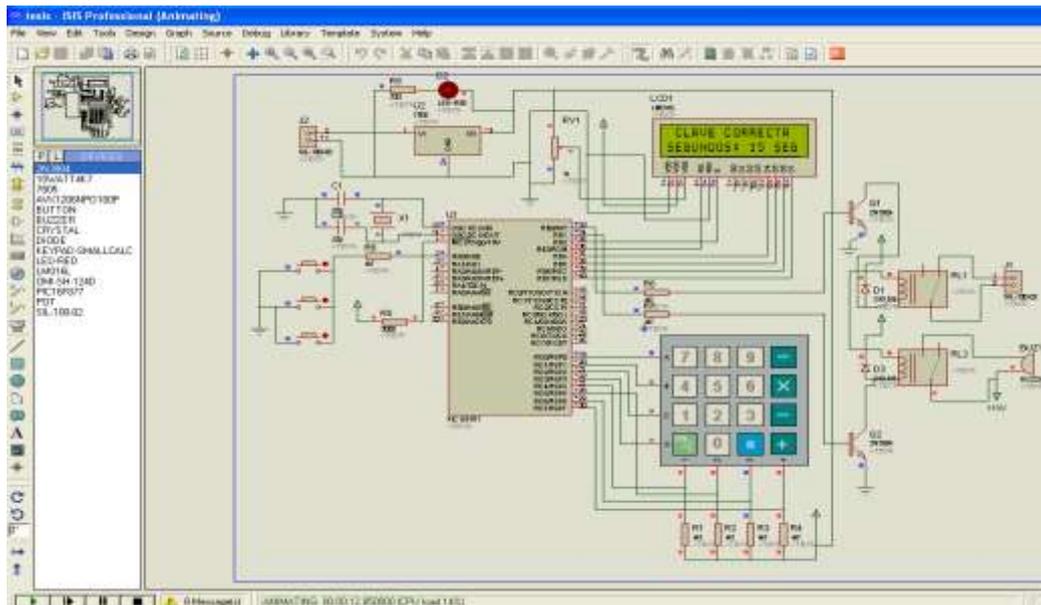


Figura 3.24: Encendiendo alarma

Elaborado por: David Narváez

Una vez ingresada la clave la alarma se encontró completamente activada y está lista para dar cualquier tipo de aviso cuando se active algunos de los sensores, esto según las entradas que se programó en el PIC.

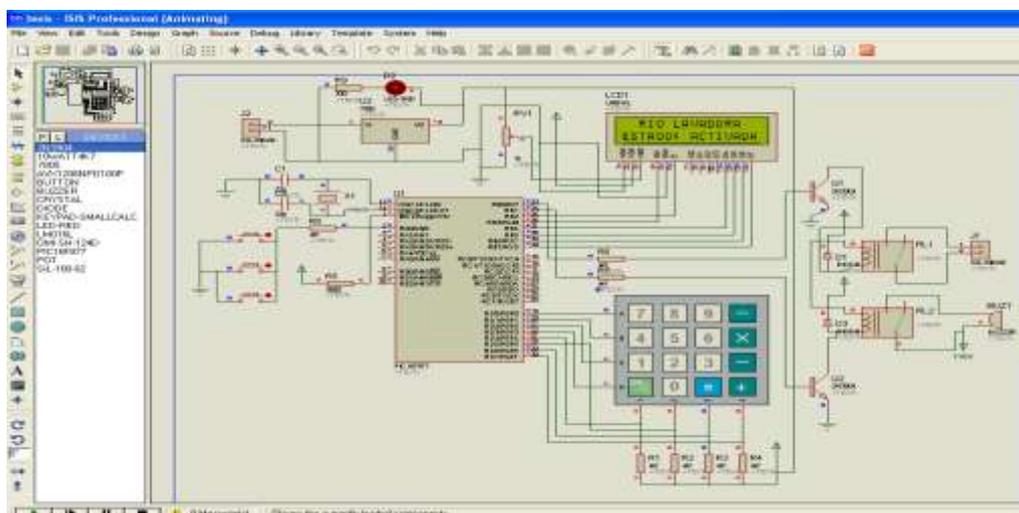


Figura 3.25: Alarma activada y lista para funcionar

Elaborado por: David Narváez

Cuando la alarma estuvo lista para funcionar se procedió hacer las pruebas de cada uno de los pulsadores que remplazan a los sensores; cuando se activan debe funcionar la sirena y la salida al celular como se ve en la figura:

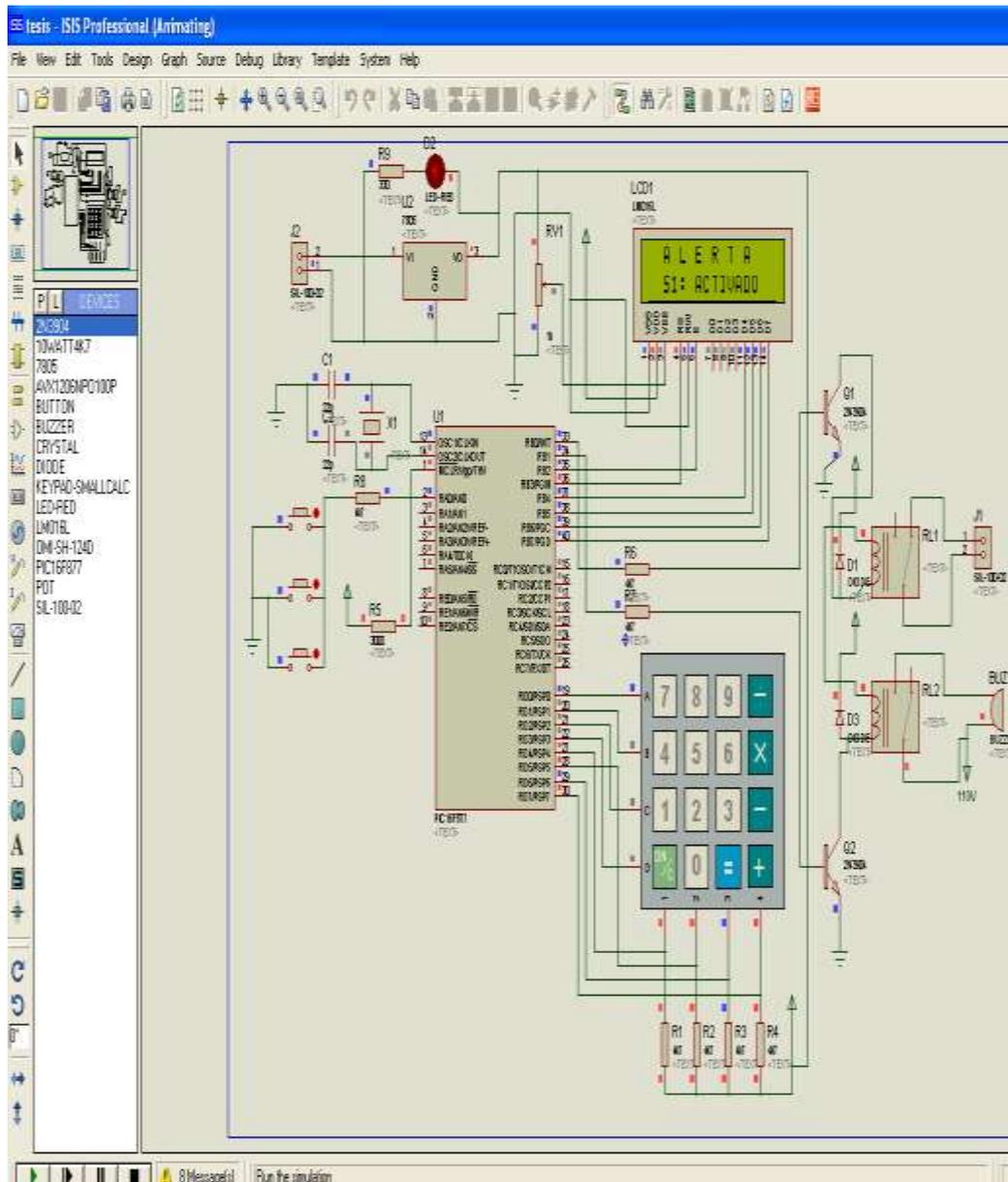


Figura 3.26: Alerta de seguridad con sensor
 Elaborado por: David Narváez

Se verificó el funcionamiento de los tres sensores en éste caso simulados por pulsadores y se activarán las salidas tanto a la sirena como en el celular como se ve en la figura 3.26 (la sirena suena de verdad en el software).

Una vez que se verificó el funcionamiento y la alerta de aviso de la alarma se procedió a probar el funcionamiento del cambio de clave según las necesidades del usuario.

Para cambiar la clave se presionó la tecla 3 y mostró un mensaje de CLAVE ANTERIOR como se ve en la figura.

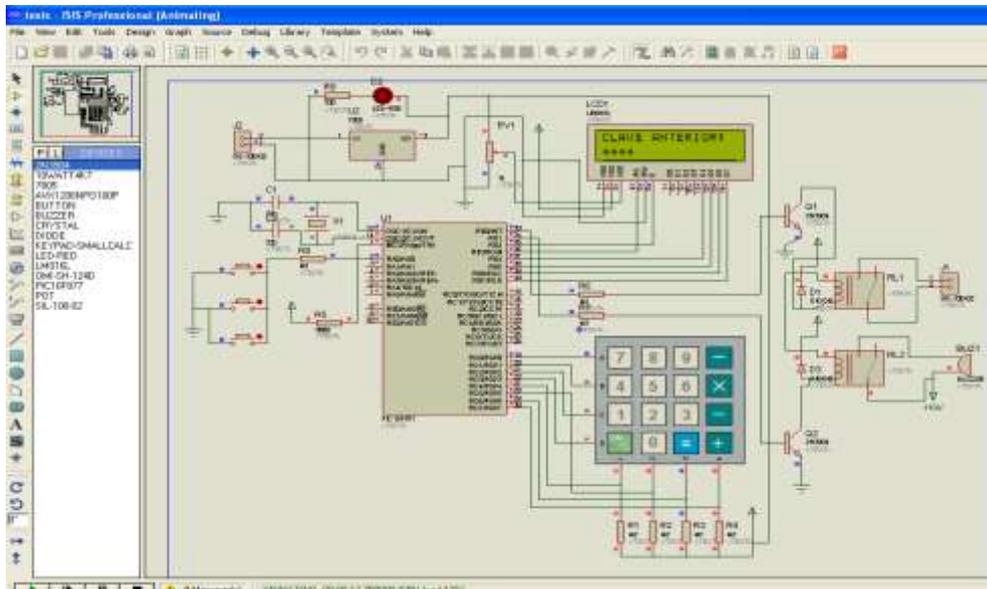


Figura 3.27: Clave anterior
Elaborado por: David Narváz

Una vez que se ingresó la clave anterior el circuito preguntó una clave nueva entonces el usuario escribió una nueva clave de cuatro dígitos:

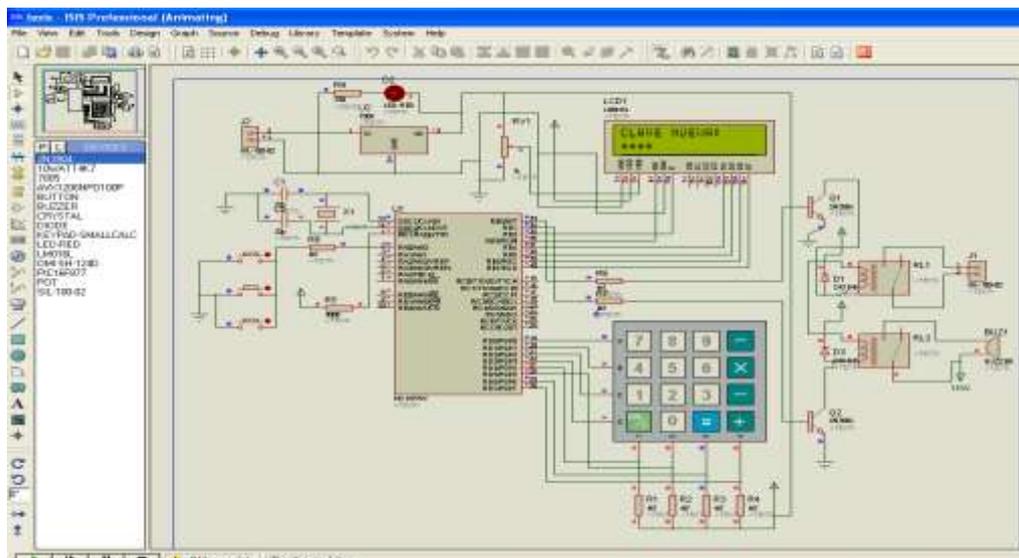


Figura 3.28: Clave nueva
Elaborado por: David Narváz

Cuando se ingresó la clave nueva se necesitó confirmar la misma clave para que la memoria EEPROM guarde esos datos en su memoria interna y cuando se apague la alarma y luego se vuelva a iniciar la clave sea la misma.

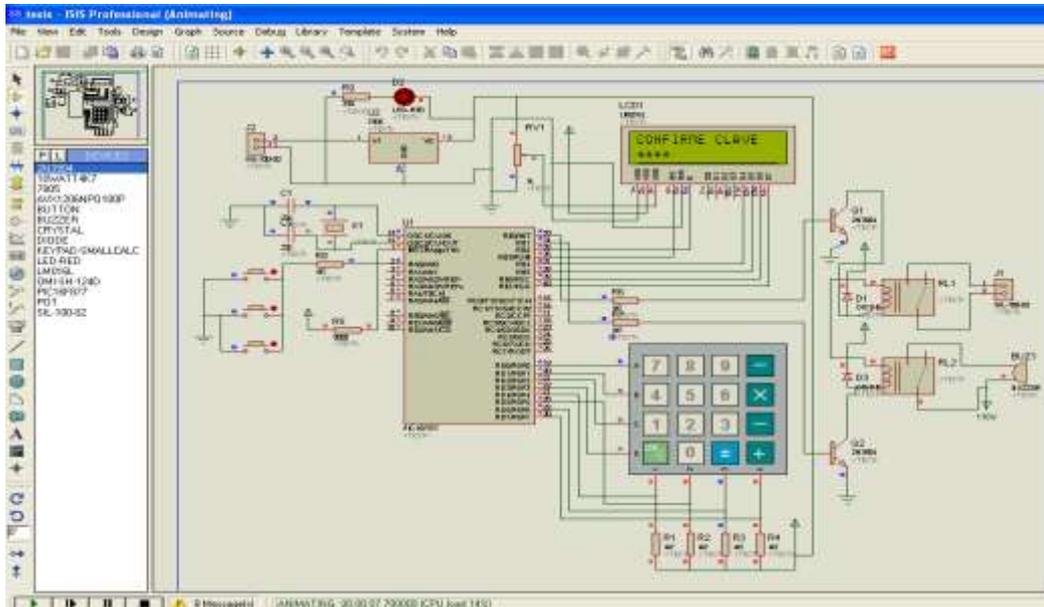


Figura 3.29: Confirmación de clave
Elaborado por: David Narváez

Finalmente cuando la clave fue cambiada, en el LCD se mostró un mensaje de confirmación de C. ACTUALIZADA y la alarma inició su funcionamiento normal.

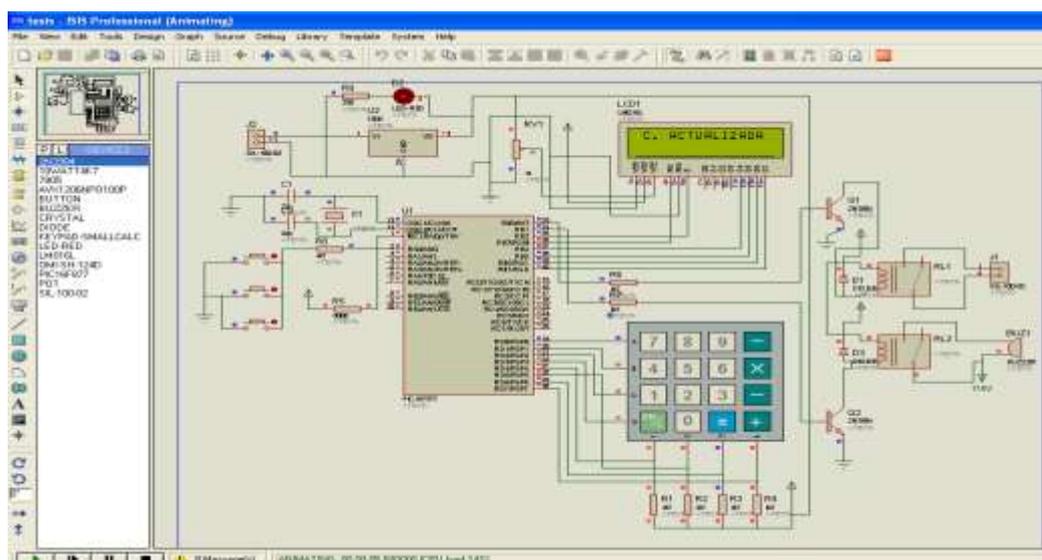


Figura 3.30: Clave actualizada
Elaborado por: David Narváez

Con la clave actualizada la alarma vuelve a iniciar y estuvo lista para proteger nuevamente.

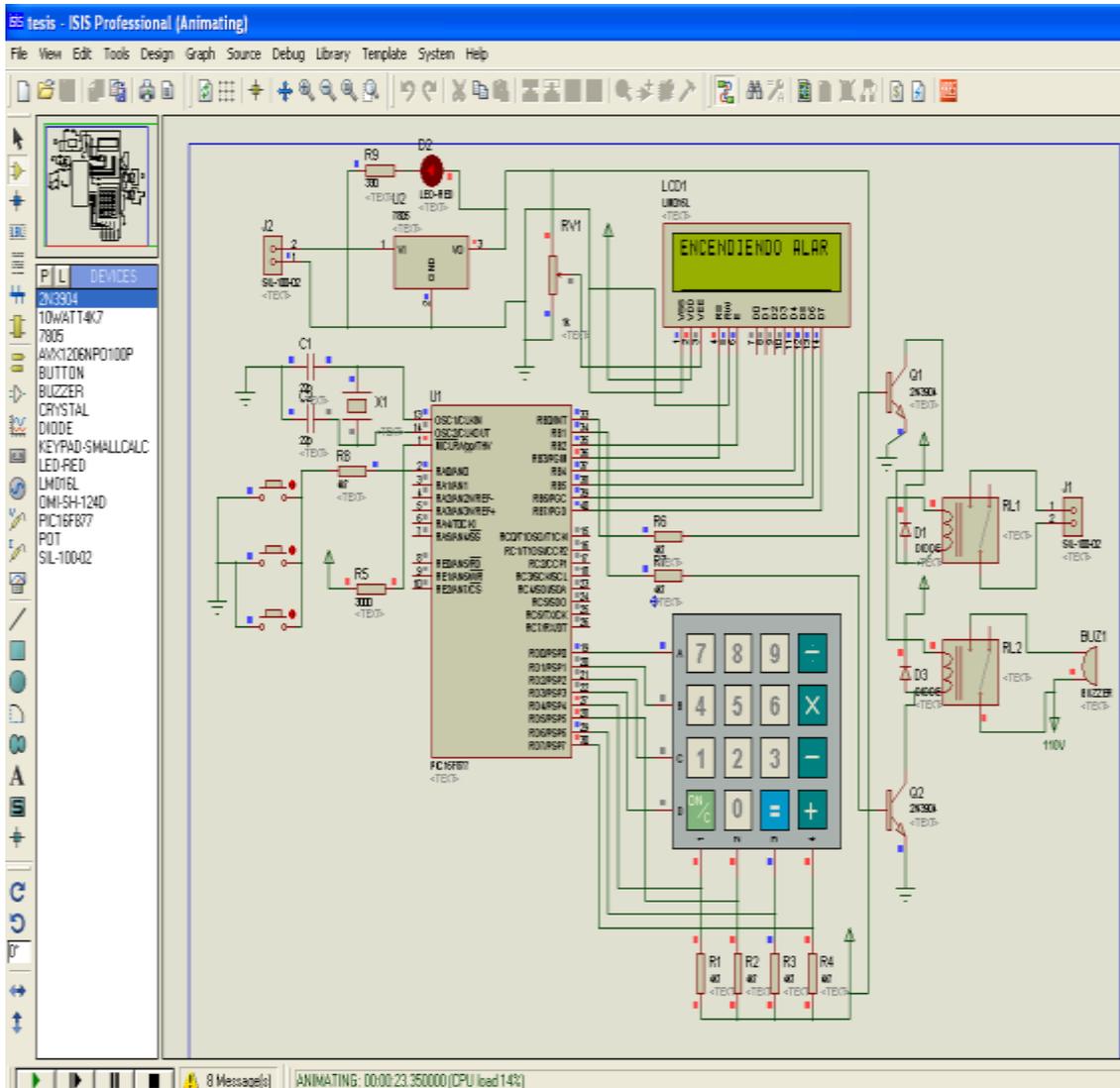


Figura 3.31: Encendido de alarma

Elaborado por: David Narváez

3.6 PRUEBAS EN PROTOBOARD

Una vez que se comprobó el circuito en software, se procedió a probar en tiempo real para esto se tuvo que grabar el programa en el PIC y se inició el proceso para construir el circuito.

3.6.1 Grabación del programa en el PIC.

Para poder grabar el programa en el PIC se necesita el programa PICKit 2 v2.61 que viene junto al programador de PICS.

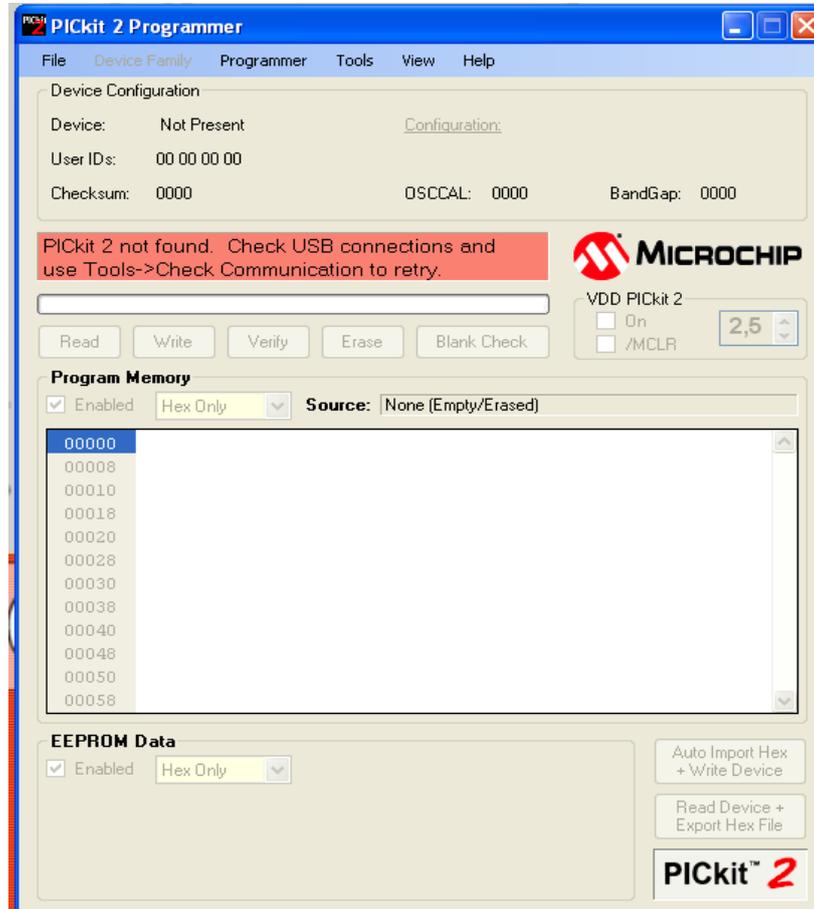


Figura 3.32: Grabación del PIC
Elaborado por: David Narváez

Con el programador de PICS conectado a la PC vía USB se procedió a grabar el PIC y así se inició con el resto del proyecto.

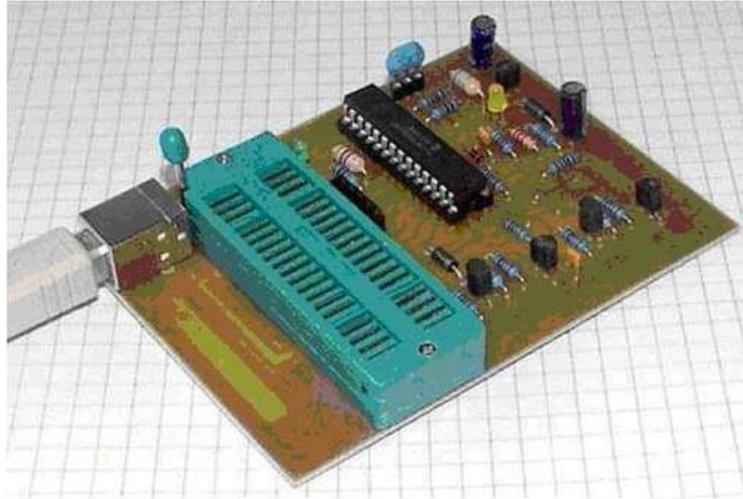


Foto 1: Quemador de pics
Elaborado por: David Narváez

Luego se procedió a construir el circuito para realizar las pruebas en protoboard donde se necesitó todos los elementos anteriores además una fuente de 12 V y una toma de 110 V para conectar de una manera correcta el circuito.

Se comenzó armando los elementos pasivos y la fuente de alimentación como se ve en la foto.

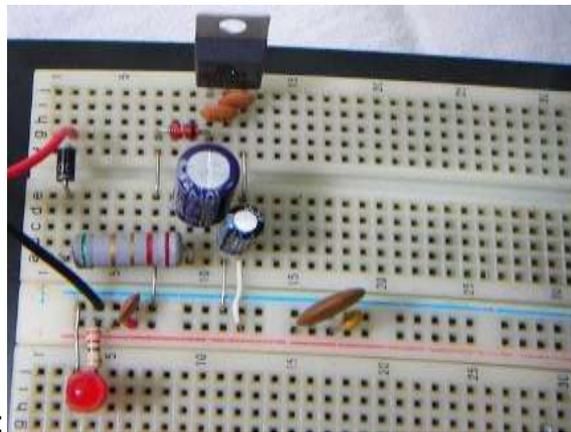


Foto 2: Elementos pasivos
Elaborado por: David Narváez

Después se continuó con la conexión del LCD y el resto de elementos tomando en cuenta las polaridades y los pines del PIC y del LCD



Foto 3: LCD y elementos
Elaborado por: David Narváez

Se realizó la conexión del resto de elementos, y se procedió con las pruebas pertinentes para ver si el circuito funciona en tiempo real de igual manera que en el software.



Foto 4: Teclado matricial
Elaborado por: David Narváez

Una vez terminado completamente el circuito se lo energizó y se comprobó el correcto funcionamiento igual que en software.

3.6.2 Diagrama PCB

Para el diseño de la placa se necesitó realizar el ruteo de pistas en el cual se usó el programa ARES el cual sirvió para realizar las pistas correctas.

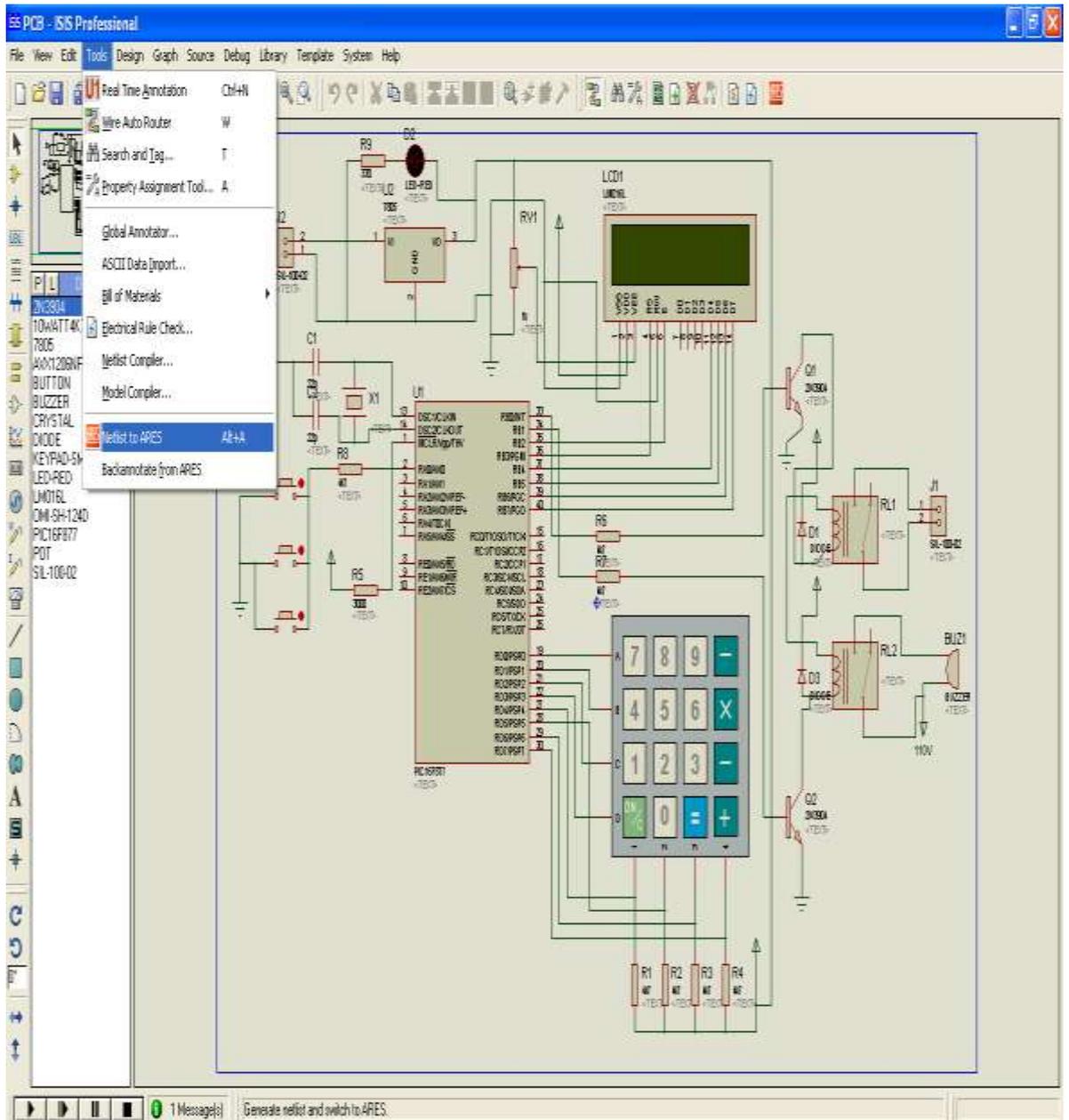


Figura 3.33: Transferencia de PROTEUS a ARES

Elaborado por: David Narváez

Después de haber elegido en la barra de herramienta Tools/ Netlist to Ares se logró ingresar al programa ARES en el cual tiene todos los elementos sin tener que volver a seleccionarlos.

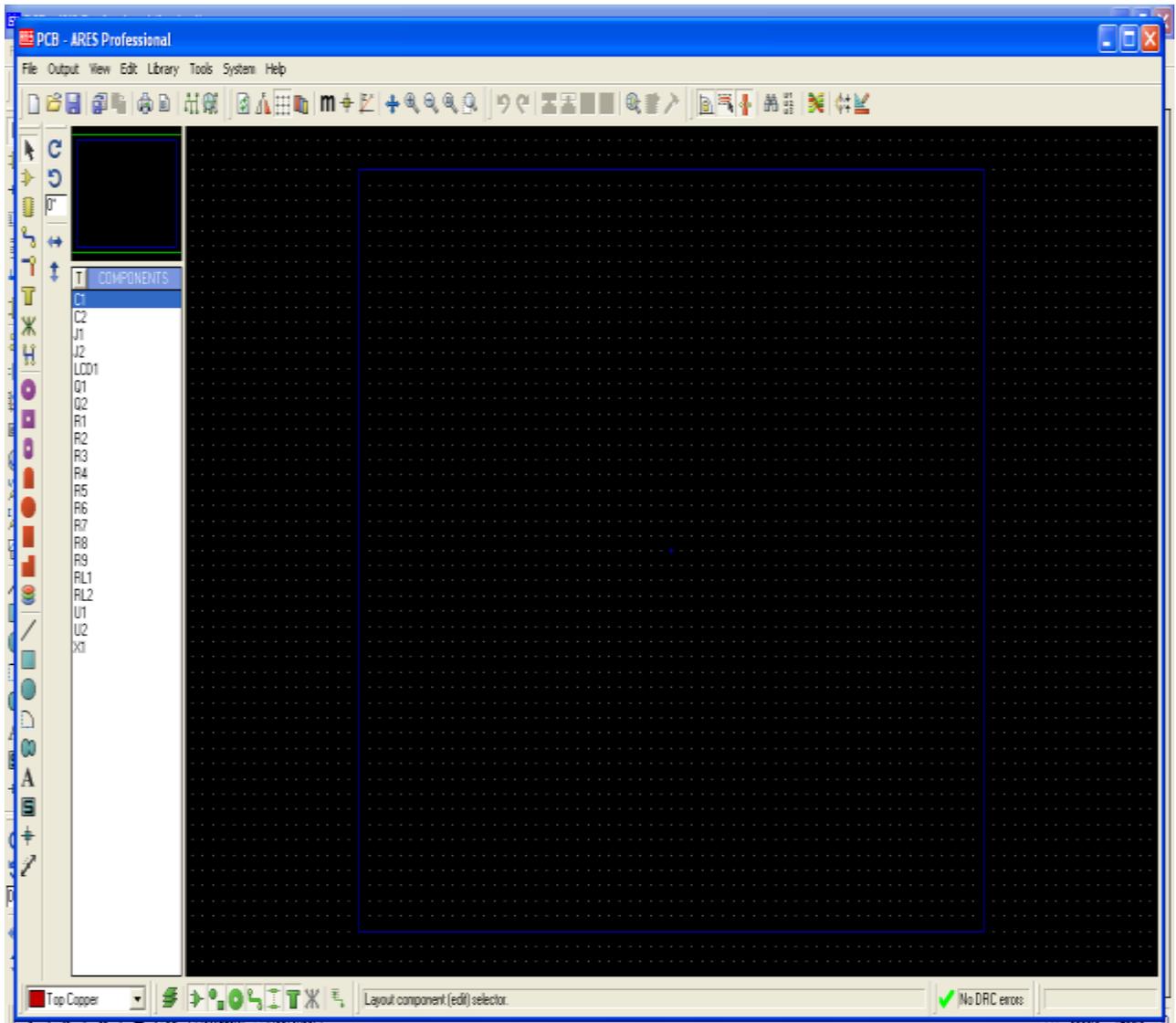


Figura 3.34: Pantalla Inicial de ARES

Elaborado por: David Narváez

Luego de haber comprobado todos los componentes en ARES se comenzó a ubicarlos en lugar parecido como en la ubicación de PROTEUS para que al momento de hacer las pistas le facilite al programa realizar las pistas.

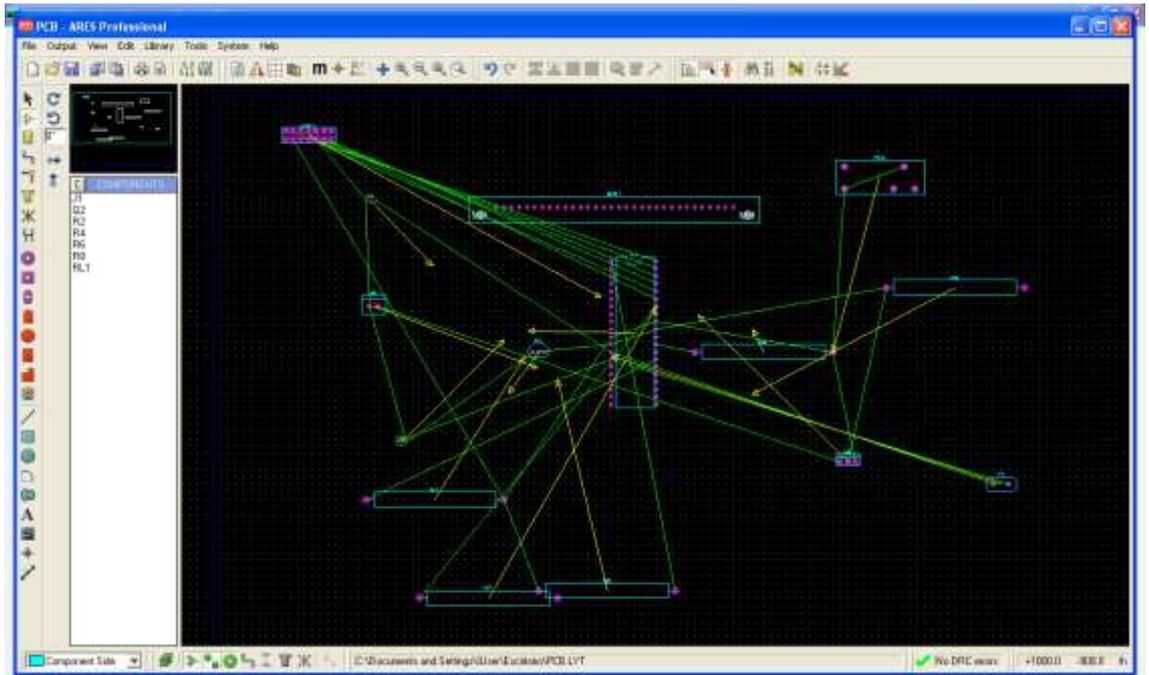


Figura 3.35: Elementos en pantalla de ARES

Elaborado por: David Narváez

Una vez colocado todos los elementos en la pantalla de ARES y de acomodarlos se procedió hacer las pistas con las opciones que proporciona ARES de ruteo y se obtuvo las pistas.

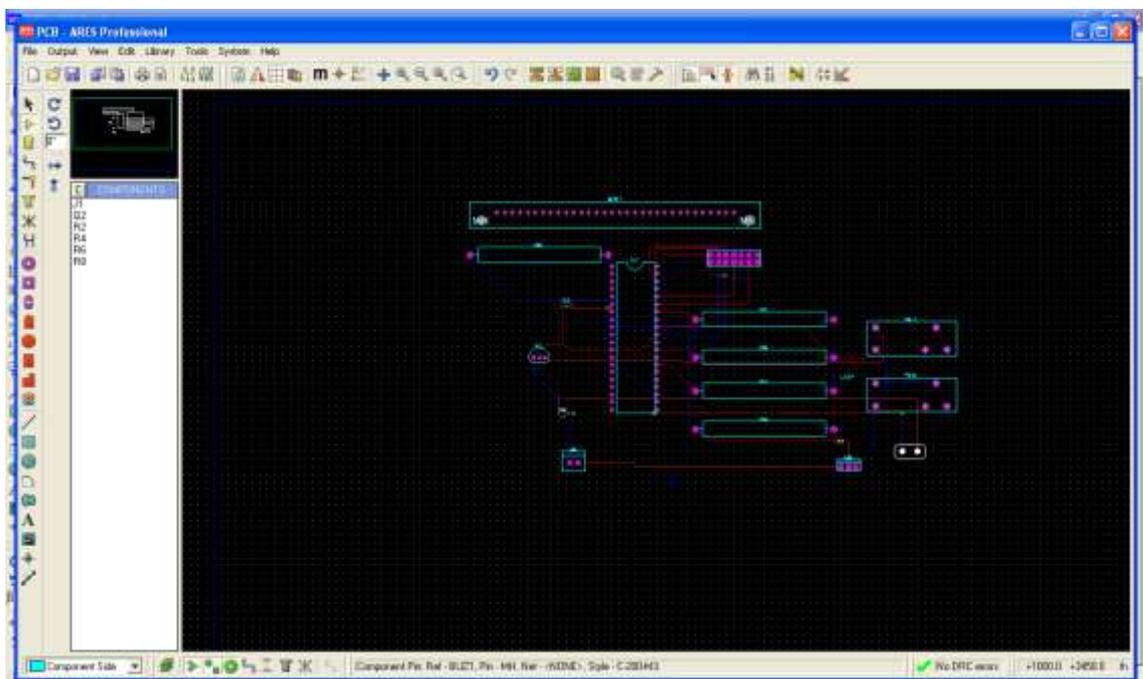


Figura 3.36: Ruteo de pistas

Elaborado por: David Narváez

En una opción de ARES se pudo observar en forma de 3D como queda la placa en forma real para su utilización como muestra la Figura 3.37

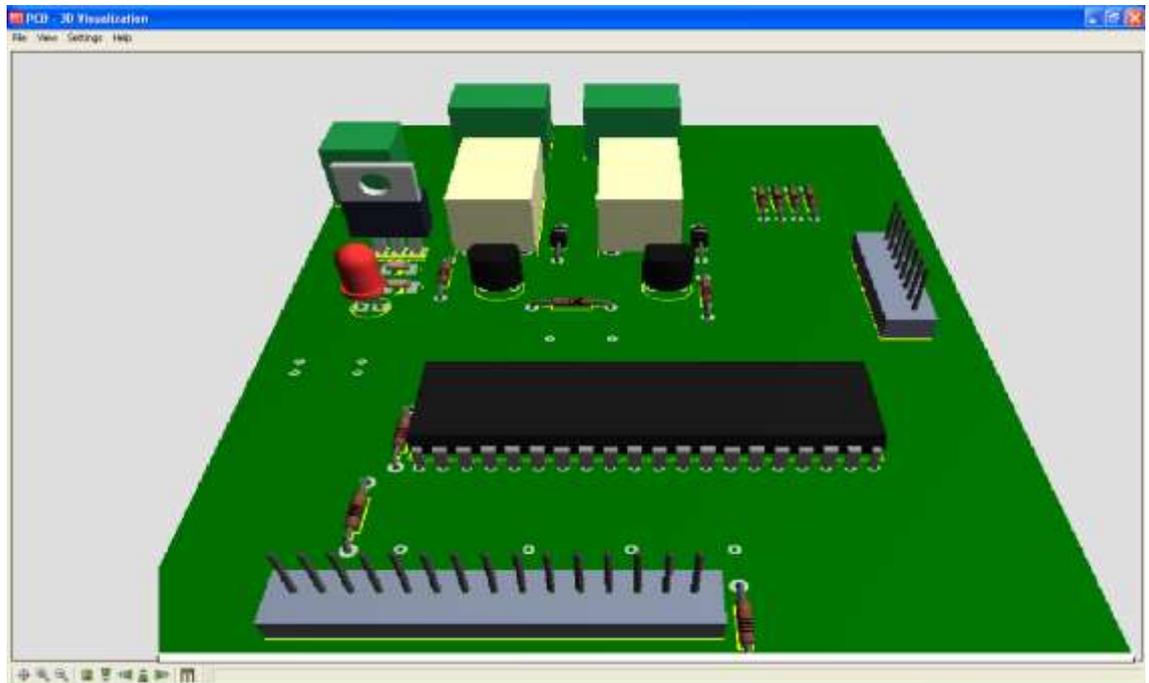


Figura 3.37: Diseño en 3D
Elaborado por: David Narváez

Para finalizar se copió la placa en una hoja fuera de ARES para realizar el siguiente proceso siguiente que fue construir la placa de una forma física.

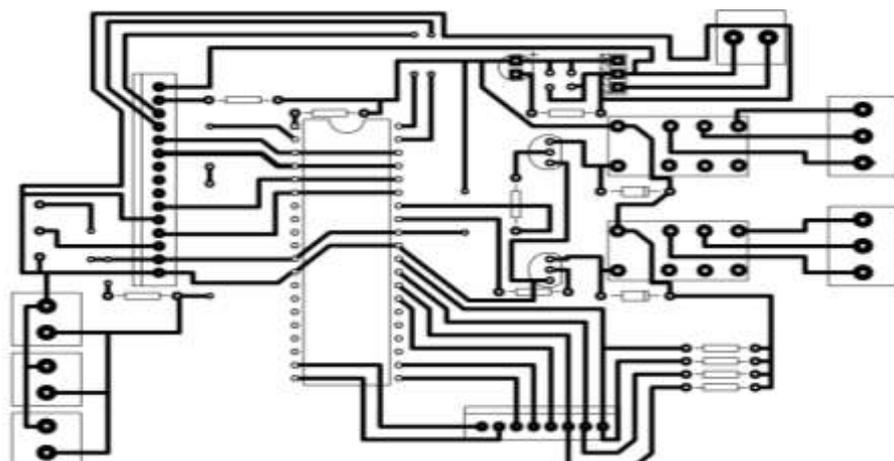


Figura 3.38: Placa final
Elaborado por: David Narváez

Se procedió a realizar la placa y a soldar los elementos con estaño para que quede fijo en el circuito aquí se utilizó baquelita y acido para poder dejar solo el cobre en la placa.

Después de soldar todos los componentes se obtuvo el circuito de la siguiente forma:

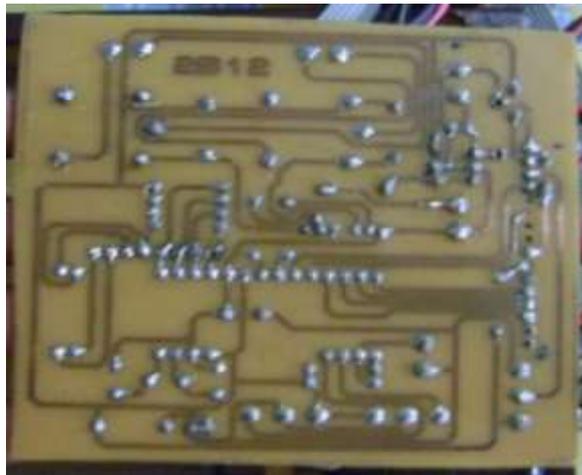


Foto 5: Placa con elementos
Elaborado por: David Narváez.

Con todos los elementos la placa del lado contrario se ve de la siguiente manera:

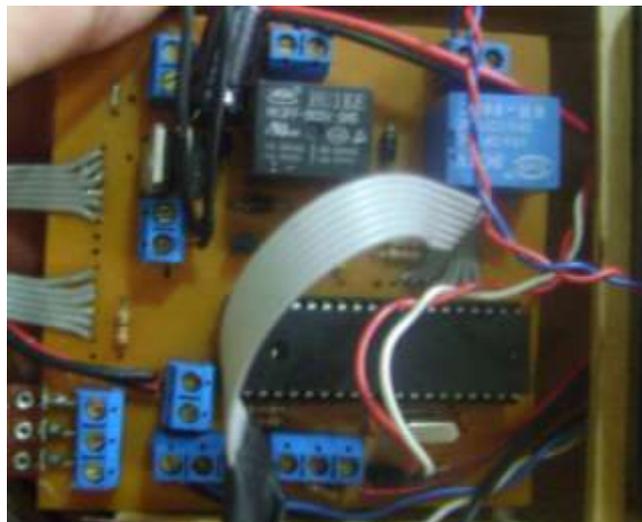


Foto 6: Placa con elementos en la parte superior
Elaborado por: David Narváez.

A través de bus de datos se procedió a colocar el LCD y el teclado matricial en la tapa de la caja que soporta el circuito.



Foto 7: Teclado matricial y LCD
Elaborado por: David Narváez.

El celular que sirvió para hacer la llamada se lo colocó en la parte interna del circuito junto con la caja que se colgó en la pared de la empresa, este para funcionar tendrá que siempre tener saldo y estar cargado.



Foto 8: Celular en el circuito.
Elaborado por: David Narváez.

Se procedió a sacar los cables para los sensores, el circuito está ensamblado y listo para ser instalado y probado en tiempo real.



Foto 9: Circuito listo
Elaborado por: David Narváez.

3.7 MONTAJE DEL EQUIPO EN LA EMPRESA RIO LUBRICADORA & LAVADORA DE RIOBAMBA

La instalación en la empresa fue el último paso para culminar este proyecto y se entregó a los propietarios un documento de aceptación de usuario, el circuito quedó listo y se procedió con el cableado, para los sensores con cable UTP y cable gemelo para la sirena y el botón de pánico

Se procedió a colocar los sensores en un lugar donde tengan alcance para monitorear el local que protegerá la alarma.

Se ubicó primero los sensores infrarrojos los cuales se los colocó en la parte superior de la pared como se ve en la foto 10.



Foto 10: Sensor infrarrojo en la pared

Elaborado por: David Narváez.

El botón de pánico servirá para activar la alarma directamente para realizar la llamada, debe estar ubicado en un lugar donde no sea visto y sea fácil para el usuario aplastarlo sin que se entere el individuo sospechoso en el local lo cual se ubicó a lado de la vitrina de cobro.



Foto 11: Botón de pánico

Elaborado por: David Narváez.

Finalmente se colocó el sensor magnético en la puerta lanfor, para que el sistema de un aviso al momento de querer entrar a robar; como último paso se instaló la sirena en la parte de afuera para que suene y los del vecindario puedan dar parte a la

policía, para adaptar la sirena se compró una fuente de 12 VDC a 2A para separar la alimentación del circuito del equipo de seguridad y de la sirena.

Se vio la necesidad de adaptar una fuente de poder conmutable (ver características ANEXO E) con una batería de 12 VDC para evitar que cuando se corte la energía el sistema de seguridad quede sin funcionar y así evitar los robos cuando haya corte de suministro de energía.



Foto.12: Fuente de poder con batería auxiliar
Elaborado por: David Narváez.

Así quedó el circuito funcionando en la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA con sus respectivas pruebas en tiempo real, con un aspecto técnico de calidad; esto para agradecer la oportunidad de realizar este proyecto de grado en este pequeño negocio.



Foto.13: Alarma funcionando e instalada
Elaborado por: David Narvárez.

3.8 ESTUDIO ECONÓMICO

3.8.1 Gastos realizados

3.8.1.1 Gastos primarios

Los costos primarios para el desarrollo del trabajo de grado se detallan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 3.1: Costos primarios

Materiales				
Cantidad	Unidad	Detalle	V./Unit.	V./Total
1		Microcontrolador PIC16F877	10.00	10.00 \$
1		Programador de PIC	37.00	37.00 \$
1	100 m	Rollo de cable UTP.	20,00	20,00 \$
1		Sirena de 20 W	20,00	20,00 \$
4		Infrarrojos.	20,50	82,00 \$
3		Magnéticos	15,00	45,00 \$
2		Canaletas de piso.	2,50	5,00 \$
1		LCD	15.00	15,00 \$
1		Celular de emisión GSM		40,00 \$
2		Taype	0,35	0,70 \$
1		Estilete	0,45	0,45 \$
3		Brocas	0,50	1,50 \$
2		Placas de baquelita	3.00	6.00 \$
1		Batería de 12 V a 2A	14.00	14.00 \$
1		Fuente de 12 V a 2A	15.00	15.00 \$
30		Barras de silicón	0.25	7.50 \$
TOTAL				319.15 USD

Realizado por: David Narváez

3.8.1.2 Gastos secundarios

Tabla 3.2: Costos secundarios

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR
Derecho de asesor	1	120
Obtención de información de Internet (horas)	35	22,50
Tinta de impresiones	2	20
Gastos varios (materiales de papelería)	varios	30
Total:		215.00 USD

Realizado por: David Narváez

3.8.1.3 Gasto total

El valor total del presupuesto es igual a la suma de los costos primarios más los costos secundarios.

Tabla 3.3 Gasto total.

Costo Primario	319,15
Costo Secundario	215.00
TOTAL	534.15 USD

Realizado por: David Narváez

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se investigó acerca de los sistemas de seguridad electrónicos y se encontró de varios tipos que también tienen tecnología celular como CDMA y GSM, pero de los cuales tienen un alto valor económico y son importados se optó por la tecnología GSM siendo esta la tecnología más confiable por sus características.
- La alarma al ser construida con un microcontrolador tiene la ventaja de hacer lo que el usuario decida gracias a que este elemento electrónico es reprogramable y fundamentalmente cumple con la función de ser una central confiable ya que las características de la alarma son únicas y solamente el autor de este proyecto podrá realizar cambios para el bienestar del usuario
- Se realizó un sistema de seguridad GSM utilizando un microcontrolador por las facilidades que ofrece este elemento por ser reprogramable y por el sin número de características que ofrece, juntos con tecnología GSM hacen que el circuito diseñado cumpla con las especificaciones técnicas requeridas para los sistemas de seguridad, sean sensibles con esto garanticen el óptimo funcionamiento del equipo de seguridad siendo éste seguro y confiable
- Una vez realizado el montaje en la empresa se puso a prueba las bondades del equipo obteniendo resultados positivos en el aspecto técnico el mismo que corrobora con el documento de aceptación de usuario.

4.2 RECOMENDACIONES

- Verificar la correcta alimentación y cableado de los componentes que intervienen en la implementación del sistema de seguridad
- Para una mejor seguridad se recomienda la contratación de un guardia de seguridad privado para el mejor monitoreo de la empresa y sea él encargado de tener el número de celular que el sistema realizará la llamada.
- Al colocar los sensores de movimiento, localizar el ángulo perfecto para que éste pueda tener una mejor visión y sea más fácil que detecte alguna anomalía.
- Colocar la sirena de 30W al aire libre porque puede ser perjudicial para el oído ya que suena demasiado fuerte, y al activarse la alarma tratar de apagarla (si no hay ningún problema) lo más pronto posible porque puede ser molesto para la gente que vive alrededor.
- Estar alerta de que la batería de la fuente de conmutación este siempre cargada teniendo en cuenta los dos LED que indican la energía de corriente alterna y de la batería.

GLOSARIO

Alarma:

Señal sonora o visual, indicando condiciones fuera de lo normal que requieren atención inmediata. (1ª acepción) Evento fuera de lo normal, que requiere atención inmediata para el control y eliminación de un riesgo declarado. (2ª acepción) (3ª acepción) Situación que requiere una acción rápida e inmediata ante una situación sorpresiva (Defensa Civil). Ver: "Detección volumétrica de intrusos", "Detección exterior de intrusos", "Detección del fuego".

Alerta:

Significa estar atento y preparado para la acción. Mantenerse informado y listo para actuar cuando sea necesario.

Alfanumérico:

Conjunto de caracteres que contienen letras alfabéticas, dígitos numéricos, signos de puntuación, símbolos, etc., comúnmente utilizados para exponer mensajes informativos en las pantallas de exhibición visual del tablero frontal de algunas centrales de alarma, en la tira de papel de la impresora de las mismas o en la pantalla de video de las computadoras de control de seguridad.

Autoprotección:

Medidas de prevención, mitigación y rehabilitación, tomadas individualmente, en el hogar o en lugares de trabajo, esparcimiento, etc.

Aviso de alarma: Señal de advertencia que indica la inminencia de un peligro o amenaza. Se deben seguir las reglas de seguridad aconsejadas.

Hardware.

Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.

Énfasis:

Fuerza de expresión o de entonación con que se quiere realzar la importancia de lo que se dice o se lee.

Inalámbrico, ca.

Dicho de un sistema de comunicación eléctrica: Sin alambres conductores.

Memoria EEPROM:

Las celdas de memoria de una EEPROM están constituidas por un transistor MOS, que tiene una compuerta flotante (estructura SAMOS), su estado normal está cortado y la salida proporciona un 1 lógico..

Pormenorizar:

Describir o enumerar minuciosamente

Problemático, ca.

Que presenta dificultades o que causa problemas. Mantienen unas relaciones muy problemáticas.

Conjunto de problemas pertenecientes a una ciencia o actividad determinadas.

Red.

Aparejo hecho con hilos, cuerdas o alambres trabados en forma de mallas, y convenientemente dispuesto para pescar, cazar, cercar, sujetar, etc.

Seguridad:

Cualidad de seguro. Fianza u obligación de indemnidad a favor de alguien, regularmente en materia de intereses

.Software.

1. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Tecnología.

1. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

2. Tratado de los términos técnicos.

3. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.

4. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

BIBLIOGRAFÍA

- http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_%28concepto%29
- <http://www.antirrobo.net/alarmas/alarmas-antirrobo.html>
- <http://www.conesup.net/anexo.php>
- http://www.supertel.gov.ec/PDF/Ley_Teleco_reforma.pdf
- <http://www.todo-cel.com.ar/info/gsm.html>
- <http://www.coopvvgg.com.ar/alumnado-gomara/Files/gsm.pdf>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>
 - <http://www.electronicayservicio.com/consumibles/consumibles/tpb107.htm>
- <http://iitkgp.vlab.co.in/?sub=39&brch=125&sim=1162&cnt=1>
- http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web_electronica_3/electronica_indice.html
- http://www.electroipartes.com/product_info.php?products_id=349
- <http://elektronikdtrujillo.blogspot.com/2009/01/microcontrolador-pic16f877-en-espanol.html>
- http://indumatic.blogspot.com/2009/07/blog-post_4682.html
- <http://www.pceexpansion.es/alarmas.php>
- <http://vduenasg.blogspot.com/2011/04/manejo-de-keypad-4x4-generador-de.html>
- http://minokia.cl/NOKIA_COM_1/Sorry/

ANEXOS

ANEXO A

MANUAL DE USUARIO



REALIZADO POR: CESAR DAVID NARVÁEZ ZURITA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTALACIÓN

3. FUNCIONAMIENTO

4. SENSOR INFRARROJO

5. SENSOR MAGNÉTICO

6. BOTÓN DE PÁNICO

7. SIRENA

8. CAMBIO DE CLAVE



INTRODUCCIÓN

Este es un sistema de seguridad GSM realizado con microcontrolador PIC 16f877A que tiene la función de avisar al usuario cuando su casa o negocio está siendo interferido por otra persona que no está autorizada a ingresar a su propiedad.

Tiene un funcionamiento muy particular de las demás alarmas existentes en la ciudad es que este sistema de seguridad está abierto a cambios que quiere realizar el usuario bajo su propia responsabilidad tales como por ejemplo en vez de recibir una llamada se podrá recibir un mensaje o habilitar muchos más sensores para dar aviso de cualquier anomalía.

Al ser un proyecto de grado este circuito no tiene monitoreo con una central sino solamente con el dueño del domicilio o negocio pero está abierto a cualquier monitoreo de cualquier empresa de seguridad privada

David Narváez

INSTALACIÓN

La instalación está a cargo del creador de este proyecto en el cual entrega:

- Central de seguridad con pantalla LCD y un teclado matricial
- Dos sensores infrarrojos
- Sensores magnético para puertas de domicilio y un sensor magnético
- Un botón de pánico
- Sirena de 20W a 12 VCC
- Fuente de 12 VCC conmutada de 2000 mA
- Batería de 12 VCC
- Celular GSM (incorporado en la central)
- Adaptador de 12 VCC

El número de la central que hará la llamada es 039528769 a este número se tendrá que hacer una recarga de por lo menos un dólar en el mes

FUNCIONAMIENTO

Para el funcionamiento de este equipo se tiene que conectar nuestro adaptador a corriente convencional de domicilio 110VAC como indica el circuito.

Una vez conectado se realizarán los siguientes pasos para el correcto funcionamiento:

1. Fijarse si el LED ubicado al lado derecho de la central está encendido.
2. En la pantalla debe aparecer “**ESTADO: DESACTIVA**” esto quiere decir que la alarma está desactivada.
3. Para activar el equipo se presiona la tecla **1** y se ingresa la clave de fábrica que es **6666**.
4. Después de ingresar la clave el sistema mostrará “**CLAVE CORRECTA**” y comenzará a correr 20 segundos para poder cerrar puertas y dejar todo en orden para que el sistema comience el monitoreo
5. Para desactivar el equipo vuelva a aplastar el **1** e ingresar nuevamente la contraseña y la alarma queda desactivada.
6. Cuando se activa la alarma por alguna señal de los sensores que no sea peligrosa la alarma se desactiva de la misma manera indicada (si la clave no es la correcta no habrá manera de detener la alarma).

Cuando la alarma se activa por señal de algún sensor o el botón de pánico hace sonar la sirena y hará la llamada al número del usuario que se debe guardar en el celular con anterioridad lo cual hará el fabricante del equipo.

El usuario deberá responder la llamada, colgar enseguida y asegurarse que está pasando en su propiedad.

SENSOR INFRARROJO

El sensor infrarrojo utilizado en este equipo es de los mas sofisticados y de última tecnología tiene un alcance de 7m y una visión de 120 grados con una alta sensibilidad que detecta incluso animales en miniatura trabaja a 5 V y es confiable para el funcionamiento del equipo.

SENSOR MAGNÉTICO

El sensor magnético funciona como un interruptor que cuando alguien abre la puerta toca el timbre gracias a sus imanes incorporados da señal que la puerta fue abierta y la persona extraña no tiene acceso.

BOTÓN DE PÁNICO

El botón de pánico al aplastarlo activará la alarma sin poner ningún tipo de clave y suena enseguida y también realiza la llamada éste se utiliza cuando personas sospechosas han entrado a la propiedad y ya no son amigables.

SIRENA

La sirena es de 20 W y tiene un alcance para escuchar de 200m lo cual hace que el barrio también esté pendiente a cualquier anomalía esta suena únicamente cuando los sensores se activan o alguien aplasta el botón de pánico.

CAMBIO DE CLAVE

Para el cambio de clave hay que tener en cuenta que una vez designada otra clave al circuito no hay marcha atrás, y en caso de olvidarse de la nueva contraseña el equipo no se activará o desactivará según el caso teniendo que llamar así al creador del equipo para un reabastecimiento de la contraseña de fábrica (esto en un tiempo determinado) con el peligro de que la propiedad este sin seguridad.

Para el cambio de clave hay que seguir los siguientes pasos:

1. Cuando la alarma este "**DESACTIVA**" presionar la tecla 3.
2. El equipo le pedirá la "**CLAVE ANTERIOR**".
3. Después de escribir la clave de fabrica le pedirá "**CLAVE NUEVA**"
4. Nuevamente le pedirá confirmación "**CONFIRME CLAVE**"
5. Una vez finalizado el equipo le confirmará el cambio de clave "**C. ACTUALIZADA**"

Después la alarma se activará con la clave nueva de la misma manera que se hacía con la clave de fábrica.

ANEXO B

MANUAL DE MANTENIMIENTO.



REALIZADO POR: CESAR DAVID NARVÁEZ ZURITA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. LÍNEA TELEFÓNICA DE LA CENTRAL

3. PANTALLA LCD

4. FALLA DE ENERGÍA

5. SENSORES SIN DETECTAR

6. TECLADO

INTRODUCCIÓN

Este manual de mantenimiento está realizado para la ayuda del usuario, con el cual podrá resolver los problemas más sencillos y frecuentes que puede haber en el sistema de seguridad GSM.

Las fallas más frecuentes que suceden en los sistemas de seguridad son típicos la sirena no suena, los sensores no detectan o no realiza la llamada, este manual es específicamente para que el usuario tenga la solución en sus mano sin tener que llamar al fabricante del equipo ya que este genera pérdidas de dinero y lo que es más falta de seguridad en el lugar en donde está instalada la alarma.

David Narváez

LÍNEA TELEFÓNICA DE LA CENTRAL.

Uno de los principales fallas que puede tener el sistema de seguridad es la falta de la llamada al número de usuario cuando los sensores den señales de Alerta, para solucionar el problema se debe revisar los posibles daños

1. Hacer una recarga al número de teléfono de la central para asegurarse que la línea que se encuentra dentro del circuito no tenga ninguna dificultad, si a pesar de eso sigue con el problema llamar al fabricante.
2. Chequear la batería de la línea telefónica que se encuentra en el interior de la central puede que el teléfono interno esté apagado.
3. Verificar que el teléfono de recepción esté encendido.
4. Si después de verificar todas las posibles fallas descritas anteriormente es necesario llamar al técnico fabricante.

PANTALLA LCD

El principal problema de la pantalla LCD es que pueda apagarse y no dar ninguna señal si está activada o desactivada para verificar el correcto funcionamiento se sigue los siguientes pasos:

1. Dentro del circuito se encuentra un potenciómetro el cual regula la luminosidad del LCD, se lo mueve porque alguien pudo moverlo y dejarlo en estado completamente apagado.
2. Si es que el paso anterior no da resultados, hay que fijarse que el LED del lado derecho esté encendido y así se asegura que si hay energía en el circuito.
3. Como último paso se activa la alarma solo con el teclado y si se tiene el funcionamiento normal habrá que llamar al técnico fabricante tal vez tenga que cambiar la pantalla LCD.

FALLA DE ENERGÍA

1. Uno de los principales problemas que puede existir en el equipo es que la fuente de energía este fallando para asegurarse de esto es fijarse que el LED del lado derecho esté encendido, si no lo está se tendrá que cambiar la fuente de alimentación o la batería de 12 V que suministran la energía a la central de seguridad que tiene las siguientes características.

110 VAC-12VDC ~2000mA con una batería de 12VDC

2. Si después de cambiar la fuente se sigue con el mismo problema llamar al técnico fabricante pues puede haber alguna falla en la placa o con el regulador de voltaje.
3. Chequear que la energía convencional este normal.

SENSORES SIN DETECTAR

Es algùn muy común que los sensores se deterioren o cumplan su vida útil para verificar esto se sigue el siguiente procedimiento

1. Se verifica el cableado hacia los sensores porque puede que se haya roto en la vía del cable hacia los elementos.
2. Verificar las conexiones en las borneras de la entrada al circuito (esto se lo debe hacer comúnmente) puede haberse desconectado algùn tornillo.
3. Si después de esto el problema prosigue llamar al técnico fabricante puede haber un problema de programación o de placa.

NOTA: Sólo el técnico fabricante podrá decir si es que los sensores han dejado de funcionar y toca cambiarlos.

TECLADO

Si el teclado deja de funcionar suele ser un problema de conexión de la placa o de programación.

- Cuando esto suceda y las claves no sean ingresadas correctamente sin duda hay que llamar al técnico fabricante.
- Si las claves ingresadas son las correctas y el equipo no da paso a activarse o desactivarse existen dos posibilidades.
 1. El usuario al cambiar la clave no recuerda la que puso y como esta se guarda en la memoria interior de la central no da acceso al sistema llamar al técnico fabricante para renovar una nueva clave.
 2. Hay un problema en la programación del circuito y el técnico tendrá que solucionarlo.

ANEXO C

CÓDIGO FUENTE

ANEXO D

DATA SHEET PIC 16F877A

ANEXO E

CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTABLE

ACEPTACIÓN DEL USUARIO

Riobamba, 29 de junio del 2012

Yo, **ING MAURO GAVILANEZ** en calidad de propietario y gerente de la empresa “**RIO LUBRICADORA & LAVADORA**”, me permito informar lo siguiente:

El proyecto de graduación elaborado por el **Sr. NARVAEZ ZURITA CESAR DAVID**, con el tema: “**IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA RIO LUBRICADORA & LAVADORA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, ha sido efectuado de forma satisfactoria en las dependencias de mi cargo y que la misma cuenta con todas las garantías de funcionamiento, por lo cual extiendo este aval que respalda el trabajo realizado por el mencionado estudiante.

Por tanto me hago cargo de todas las instalaciones realizadas por el Señor estudiante.

Atentamente

ING. MAURO GAVILANEZ
GERENTE DE RIO LUBRICADORA & LAVADORA

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES



Apellidos: NARVAEZ ZURITA
Nombres: CESAR DAVID
Cedula de ciudadanía: 0603935891
Estado Civil: SOLTERO
Ciudad: RIOBAMBA
Dirección Domiciliaria: CDLA. LA CERAMICA CASA 25-17
Teléfono: (03) 2603243/ 098148045

ESTUDIOS REALIZADOS:

Primaria:

- ESCUELA LA SALLE - RIOBAMBA

Secundaria:

- UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI - RIOBAMBA

Superior:

- INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR AERONAUTICO - Egresado
- UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DEL ECUADOR - Egresado

TÍTULOS OBTENIDOS:

- BACHILLER EN CIENCIAS “FÍSICO- MATEMÁTICO”
- TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA
- EGRESADO DE ING. EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
- SUFICIENCIA EN INGLÉS

CURSOS REALIZADOS:

- SUFICIENCIA EN EL IDIOMA INGLES
- LICENCIA DE RIESGOS DEL SECTOR ELECTRICO DICTADO POR CICE-QUITO Y PATROCINADO POR EL MINISTERIO DE ELECTRICIDAD
- CURSO DE LOTO (PREVENCION DE RIESGOS EN EL TRABAJO) DICTADO POR COMPANIA “BRADY”

EXPERIENCIAS LABORALES:

Aeroregional Pastaza- Shell mera

Aeropuerto Tena

Escuadrón de Mantenimiento Aeronáutico – Ala 11 – Quito.

Eléctrico de mantenimiento en la empresa CEMENTO CHIMBORAZO C.A. (ACTUAL)

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA
EL AUTOR**

Narvárez Zurita Cesar David

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA**

Ing. Pablo Pilatasig

Latacunga, Julio 29 del 2012

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, **Narváez Zurita Cesar David**, Egresado de la carrera de Electrónica Mención Instrumentación & Aviónica, en el año 2010 con Cédula de Ciudadanía N° 060393589-1, autor del Trabajo de Graduación **“IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA RIO LUBRICADORA & LAVADORA”**, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

Narváez Zurita Cesar David

CI: 060393589-1

Latacunga, Julio 29 del 2012

ANEXO F

ANTEPROYECTO

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años las empresas privadas no se han percatado que la sociedad que tiene escasos recursos, en estos días quiere ganarse la vida apropiándose de lo ajeno y así dejar a los que han luchado toda su vida sin nada. La seguridad es muy importante para permitir el desarrollo de las empresas y de los pequeños empresarios para el propio futuro y el desarrollo del país.

El constante desarrollo tecnológico existente y la exigencia del entorno empresarial, hace que el conocimiento sobre seguridad, no sea el adecuado que los empresarios necesitan conocer, y como consecuencia el trabajo de mucha gente queda en la impunidad y son arrebatados de lo que ha sido toda una vida de lucha. Las pequeñas empresas no cuentan con la información necesaria de sistemas de seguridad ya que es una tecnología que evoluciona cada día, y existen compañías las cuales hacen que la seguridad este fuera del alcance de los que poseen pocos recursos por lo cual debería haber una orientación sobre los métodos de proteger las pertenencias y el cual tenga un menor costo.

RIO LUBRICADORA & LAVADORA es una empresa pequeña que apenas tiene dos años de funcionamiento, ha tenido varios problemas con la seguridad. El barrio en el que se encuentra además de ser muy transitado, existen varias lavadoras y lubricadoras que hacen la competencia lo cual hace que la empresa crezca lentamente, por tal razón no existen los recursos suficientes para contratar una compañía de seguridad monitoreada y se encuentra en riesgo permanente de los que se creen dueños de lo ajeno.

1.2. Formulación del problema.

¿Cómo mejorar la seguridad de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA mediante un sistema de protección que posea menor costo y mayor efectividad?

1.3 Justificación e importancia

La importancia de la investigación es analizar un sistema de protección de recursos, los cuales harán que con el tiempo la empresa crezca y posea mejores ingresos y sea muy importante para el desarrollo de la ciudad y del país.

Hay que tomar en cuenta que actualmente en el país hay mucha delincuencia, la cual crece cada día en la sociedad y los métodos son cada vez mejores para apropiarse de lo ajeno, en la investigación se tomará en cuenta las últimas tecnologías en seguridad y así aplicar la electrónica digital.

Por este motivo se realizará la investigación para ayudar a esta empresa para que pueda salir adelante y mejorar su sistema de seguridad.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Mejorar la seguridad de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA mediante un sistema de protección que posea menor costo y mayor efectividad para salvaguardar el equipamiento existente en la misma.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información sobre sistemas de seguridad.
- Determinar la situación actual de la seguridad en la empresa, para llevar el buen desarrollo de todo el proceso investigativo.

- Analizar la información recopilada, para determinar las causas y efectos que produce la falta de seguridad en los recursos económicos de la empresa.
- Determinar las mejores alternativas para la elaboración de los sistemas de seguridad.

1.5 ALCANCE

El desarrollo del presente trabajo de investigación pretende dar un beneficio a la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA, y estará enmarcado en el ámbito de LA SEGURIDAD.

CAPÍTULO II

PLAN DE INVESTIGACION

2.1 Modalidades básicas de investigación

Campo No Participante

Se empleará la investigación de campo no participante, que permitirá recopilar información en el lugar preciso donde sucede el problema a investigar.

Bibliográfica Documental

También se utilizará la investigación bibliográfica documental, que ayudará a revisar información existente en documentos, revistas, libros y artículos sobre el objeto a investigar, lo que será la base del marco teórico, y así generar más conocimientos a partir del uso adecuado y creativo de dicha información.

2.2 Tipos de investigación

No Experimental

Con este tipo de investigación se va a observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos; de esta manera se podrá hacer una identificación clara y particular del problema expuesto.

2.3 Niveles de investigación

. Investigación Descriptiva

Ayudará a analizar de una manera clara y precisa la situación del problema de estudio, y así hacer énfasis en sus situaciones y sucesos de

manera pormenorizada, es decir: Cómo es y cómo se manifiesta determinados argumentos como es la falta de seguridad en la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA en lo referente a los materiales de protección existentes en la misma.

2.4 Universo población y muestra

Por ser una empresa con pocos empleados, se tomara como universo a toda la empresa y se realizara dos entrevistas.

2.4 Recolección de datos

2.5.1 Técnicas

Observación Campo

Se empleará la observación de campo ya que la investigación se realizará en el lugar mismo donde se determinara la problemática con la seguridad de la empresa

La entrevista

Se hará uso de la entrevista estructurada, que permitirá recopilar información del gerente de la empresa y la persona que lleva la contabilidad que se encarga de administrar, esto referente a la situación actual de la protección de la empresa, además permitirá establecer alternativas de solución al trabajo de investigación.

2.6 Procesamiento de información

Este proceso conllevará a la revisión crítica de la información que arrojen las entrevistas y observaciones. Además ayudará depurar información contradictoria, confusa e incompleta y se realizará mediante los siguientes pasos:

1. Revisión crítica de la información recogida.

2. Limpieza de la información defectuosa.

2.8 Análisis e interpretación de datos

Permitirá efectuar el análisis estadístico de todos los datos obtenidos en el procesamiento de la información, y así permitir una interpretación lógica de los resultados obtenidos.

2.9 Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones se obtendrán individualmente con temas que tengan algo en común, para luego realizar las conclusiones generales que es donde se determinará el tema.

Las recomendaciones se las hará en aquellas instancias en donde este problema de investigación no sea aplicable o en aquellos temas que representen un impedimento para la conclusión del proyecto, por ejemplo la factibilidad económica y técnica.

CAPÍTULO III

3.1 Marco teórico

3.1.1. Antecedentes de la investigación

Los antecedentes que se han tomado como referencia para la realización de este trabajo investigativo, son de Proyectos de Grado realizados en la ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO LATACUNGA, los cuales han sido aplicados en el ITSA así como en otras entidades.

- Proyecto de Grado presentado por el Sr. Patricio Espín en el año 2005 cuyo Proyecto es “DISEÑO ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”³, como resultado de este proyecto, el autor concluyó que las redes inalámbricas son herramientas útiles y eficientes para la comunicación móvil, además de facilitar la instalación de los dispositivos sin necesidad de ningún tipo de cableado. El aporte de este proyecto al presente trabajo de investigación, es dotar al investigador de una cantidad de conocimientos generales sobre redes inalámbricas.

- Proyecto de Grado realizado por los Srs. Becerra Darwin y Enríquez Víctor en el año 2005 cuyo Proyecto es “ANÁLISIS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA CON SOPORTE PARA VOZ CON IP EN LA UNIDAD EDUCATIVA EXPERIMENTAL FAE No 5”⁴, se cumplió con el objetivo propuesto de dar comunicación a los dispositivos informáticos de la unidad educativa FEA No 5, además se pudo establecer los numerosos beneficios que se obtiene al implantar una red inalámbrica, además los estándares 802.11b y 802.11g prometen un gran ancho de banda.

³ Tesis 621.381 E 77ed ESPEL

⁴ Tesis 621.381 b289p ESPEL

3.1.2. Fundamentación teórica

3.1.2.1. Seguridad

El concepto de “Seguridad” proviene del latín *Securitas* que a su vez se deriva del adjetivo *securus*, el cual está compuesto por (*sin*) y *cura* (cuidado o preocupación), lo que significa sin temor, despreocupado o sin temor a preocuparse.

Una vez que surgieron los estados, la seguridad asumió una naturaleza política, pues se concreto a asegurar la supervivencia de esa organización conocida como Estado. Nace así el concepto de “Seguridad Nacional”, el cual lleva implícita la idea de que la Nación es el objeto de la seguridad.

También existen diversos tipos de definición de seguridad en relación al área que se refiera, estas son:

SEGURIDAD INTERNA:

Es el estado de ley y orden que existe dentro de una Nación según la capacidad que tenga el gobierno para contrarrestar los conflictos, y la confianza que tenga el pueblo en esa capacidad.

SEGURIDAD MILITAR:

Conjunto de disposiciones que permiten evitar la sorpresa y proporcionan al mando la libertad de acción indispensable para la conducción de la batalla.

SEGURIDAD PUBLICA:

Es todo aquello relativo a la prevención y represión del delito, para darle al público protección en su persona y en sus propiedades. Es el resultado del mantenimiento del orden público.

SEGURIDAD URBANA:

Es la realización de operaciones materiales y técnicas de policía para la prevención y represión de los delitos y para el mantenimiento, restablecimiento y control del orden público.

SEGURIDAD RURAL:

Grado relativo de garantía de estar libre y exento de daño, peligro y riesgo, que el Estado proporciona al campo o área rural de la Nación. Es el conjunto de operaciones de policía que se realizan en el área rural para prevenir la delincuencia y detener a los delincuentes.

3.1.2.2. Sistemas antirrobo

Es importante destacar que el sistema más utilizado para evitar cualquier tipo de robo o hurto son definitivamente las alarmas antirrobo ya que se debe tener en cuenta que las mismas son muy eficaces, pero siempre depende del tipo de alarma que se hable pero hay que recordar que las mismas existen en muchos tipos y modelos y por eso es que muchas veces la elección de las mismas puede volverse un tanto difícil.

Ahora bien, las alarmas antirrobo generalmente consisten en sistemas electrónicos que se activan mediante una clave y se disparan en el momento en que los sensores detectan algún movimiento fuera de lo común, y precisamente se dice que muchas veces esto es algo que les juega muy en contra si se considera el hecho de que estos sensores suelen ser un tanto sensibles y justamente por esto es que es tan común que las alarmas se disparen por cualquier movimiento. Sin lugar a dudas esto es un gran inconveniente ya que no se puede dejar de ignorar lo molesto que resulta la sirena sonando permanentemente.

No obstante las fábricas que se dedican a desarrollar este tipo de sistemas de alarmas antirrobo, trabajan en desarrollar sistemas que son mucho más precisos y no tan sensibles precisamente para evitar este tipo de inconvenientes, y es bueno que se tenga esto en cuenta ya que en algún momento llegará la hora de renovar y actualizar el sistema de alarma.

Ahora bien, hay decir que existen alarmas antirrobo para autos, casas, negocios y todo tipo de bienes o propiedades que puedan llegar a ser robadas o hurtadas, ya que como bien se menciona la inseguridad va creciendo cada día más, por esta razón lo más indicado es tener un sistema que pueda alertar a las autoridades.

Es importante tener en cuenta que no todas las alarmas antirrobo son iguales, ya que de hecho muchos modelos están hechos específicamente para autos, y otros para viviendas, tal es el caso de las alarmas antirrobo con cierre centralizado las cuales son muy utilizadas en vehículos pero no son nada

recomendables en viviendas ya que ante la menor falla se corre el riesgo de que las puertas se traben y así quedarnos encerrados dentro de la vivienda, o bien sin permitirnos la entrada. En el caso de los autos se dice que las alarmas antirrobo de este tipo se manejan principalmente con controles remotos los cuales activan y desactivan la alarma cuando se cree preciso, no obstante estas alarmas antirrobo funcionan también con sensores que detectan cuando el automóvil está a punto de ser violado y allí es donde se activa y no solo traba todas las puertas sino que emite también una sirena de advertencia.

3.2 Modalidad básica de investigación

3.2.1. Bibliográfica documental

Mediante este tipo de investigación se obtuvo información de comunicación y de sistemas de seguridad en los Proyectos de Grado realizados por estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga e información importante de internet y libros que se citan en las bibliografías y esto permitió tener argumentos que han orientado el trabajo.

3.2.2. Campo no participante

Gracias a este tipo de investigación se observó que la empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba con una atención de lunes a sábado en un horario de 8h00am hasta las 17h00pm.

Mencionada empresa cuenta con una seguridad de bajo nivel con candados y cerraduras con llaves y un total de 2 personas que pasan en la noche.

En la actualidad las causas de los inconvenientes que se presentan es la inexistencia de suficientes puntos de seguridad en el barrio como es de una alarma comunitaria.

La empresa cuenta con su respectivo almacén donde se encuentran los productos de valor como son aceites filtros etc. Además en la parte de afuera se halla dos bombas de presión de agua y un compresor los cuales están simplemente asegurados con candados.

3.3 Tipos de investigación

3.2.1. Investigación no experimental

Por otra parte, se hizo uso de la investigación no experimental porque implico observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural por ejemplo la empresa no cuenta con un sistema de emergencia para protegerse de cualquier percance, también la inexistencia de una alarma comunitaria y una mala distribución de materiales inadecuados de seguridad lo que ocasiona malestar y miedo para los dueños de esta empresa donde se produce la oportunidad para que los delincuentes hagan de las suyas.

3.4 Niveles de investigación

3.4.1. Investigación Descriptiva

Gracias al empleo de este tipo de investigación se logró describir el problema en estudio que es la falta de seguridad en la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA y se manifiesta debido a las siguientes causas: la decadencia de recursos económicos para implementar un sistema de seguridad, el desconocimiento sobre sistemas de seguridad y falta de interés por autoridades locales en el sector que se ubica la empresa.

3.5 Universo, población y muestra

Universo

Nuestro universo lo constituyó toda la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA

Población

La población de la cual se extrajo la información necesaria para realizar la investigación fue de 2 personas: el gerente y la administradora.

La información obtenida con relación a la población antes mencionada fue proporcionada por la gerencia de la empresa

3.5 Técnicas

3.6.1 Observación de campo

Observado el espacio físico de la empresa se llega a concluir que definitivamente la empresa es pequeña y no cuenta con mucha seguridad, se encuentra en un sector apartado de la ciudad.

En base a la observación se pudo encontrar que la solución a la problemática es la implementación de un sistema de seguridad de última tecnología que sirva para el lugar donde se encuentra la empresa.

3.6.2 La entrevista

Gracias a la entrevista a los dueños de esta empresa los cuales son los que administran la misma, quedo claro todas las falencias que causan el inconveniente de seguridad en la empresa y quedo claro que la implementación de sistema de seguridad GSM es la solución.

3.7 Procesamiento de información

Este proceso conllevó a la revisión crítica de la información que arrojó las entrevistas y observaciones. Se realizó mediante los siguientes pasos:

1. Revisión crítica de la información recogida.
2. Limpieza de la información defectuosa.

3.8 Análisis e interpretación de datos

Permitió efectuar el análisis estadístico de todos los datos obtenidos en el procesamiento de la información, y así hacer una interpretación lógica de los resultados obtenidos que a continuación se explican:

ENTREVISTAS REALIZADAS AL GERENTE Y A LA ADMINISTRADORA DE LA EMPRESA "RIO LUBRICADORA & LAVADORA"

Se realizó las entrevistas a las dos autoridades de la empresa porque son las más interesadas en conseguir un sistema de seguridad de última tecnología.

ENTREVISTAS REALIZADAS AL GERENTE

Nombre: Ing. Mauro Gavilánez.

Formación académica: Ingeniero en Administración de Empresas

Cargo que ocupa: Gerente de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA

Pregunta 1.

¿Cree que es necesario implementar un sistema de seguridad en su empresa?

Respuesta:

Si, porque la inseguridad en el barrio es muy latente

Análisis

La empresa se encuentra en un peligro constante y que no hay medidas de seguridad que los proteja.

Pregunta 2.

¿Cuál es el sistema de seguridad que utiliza en este momento para poder proteger el bienestar de los clientes, de los trabajadores y de sus materiales de trabajo?

Respuesta:

Ninguno por el momento a excepción de los dos candados

Análisis

Es notable que con la adquisición de los datos, la empresa necesite de urgencia algún sistema de seguridad que pueda evitar problemas en el futuro.

Pregunta 3.

¿Están sus trabajadores y Ud. preparados para algún tipo de inconveniente con personas que puedan causar algún tipo de sustracción a su local comercial?

Respuesta:

No, ya que no se dispone de un sistema de seguridad

Análisis

Esto da a conocer en el peligro que se encuentran tanto vidas humanas como recursos económicos

Pregunta 4.

En caso de una emergencia ¿cuál sería la reacción de todos los que trabajan en la empresa ?¿y cuál sería la manera de alertar al vecindario o en un caso grave a la policía?

Respuesta:

La única opción sería esperar que los maleantes hagan de las suyas para luego de su accionar proceder a llamar a la policía.

Análisis

Esto da a conocer que se necesita de un sistema para agilizar el proceso de alerta en caso de emergencia y esto puede ocasionar consecuencias muy graves.

Pregunta 5.

Desearía que su local comercial este protegido con un sistema de seguridad con tecnología de telefonía celular GSM y que sea muy fácil su manejo?

Respuesta:

Por supuesto ya que el negocio se encuentra en un lugar muy apartado de las casas vecinas por lo cual en una emergencia de robo es muy difícil que las personas o vecinos se enteren de lo que sucede en un acto delictivo que en este caso sería un robo.

Análisis

Es mucha la necesidad de la empresa de tener un sistema de seguridad y la tecnología GSM es la solución por lo que se encuentra en muy alto peligro y en una zona que no tiene interés de las autoridades locales.

ENTREVISTA REALIZADA, ADMINISTRADORA

Nombre: Ing. Verónica Narváez

Formación académica: Ingeniera en comercio exterior

Cargo que ocupa: Administradora de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA

Pregunta 1.

¿Cree que es necesario implementar un sistema de seguridad en su empresa?

Respuesta:

Si, porque la al momento no se cuenta con una seguridad que proteja al local por lo que el vecindario presenta un alto grado de delincuencia.

Análisis

Se observa que la empresa se encuentra en un peligro constante y vive en una zona de mucho peligro

Pregunta 2.

¿Cual es el sistema de seguridad que utiliza en este momento para poder proteger el bienestar de los clientes de los trabajadores y de sus materiales de trabajo?

Respuesta:

Por el momento solo se tiene candados en las puertas

Análisis

Es imprescindible notar que con estos elementos de seguridad hace falta algún tipo de sistema que proteja de una mejor manera la empresa

Pregunta 3.

¿Están sus trabajadores y Ud. preparados para algún tipo de inconveniente con personas que puedan causar algún tipo de sustracción a su local comercial?

Respuesta:

No, porque como se trabaja en la parte de atrás no es seguro, pueden entrar y sustraerse en instantes ya que no hay ningún sistema que nos alerte.

Análisis

Esto nos da a conocer la importancia de alertar de cualquier situación inusual que suceda en la empresa es necesaria un instrumento que alerte a todos y otro de forma discreta.

Pregunta 4.

En caso de una emergencia ¿cuál sería la reacción de todos los que trabajan en la empresa ?¿y cuál sería la manera de alertar al vecindario o en un caso grave a la policía?

Respuesta:

Lo que se podría realizar es llamar a la policía y buscarles al instante. La manera de alertar es con un sistema de seguridad que alerte con rapidez y sonido alto para que todos puedan escucharlo.

Análisis

Se considera la falta de una alarma sonora que pueda alcanzar un sonido que avise a todo el barrio y así la posibilidad de que no se complete un robo.

Pregunta 5.

Desearía que su local comercial este protegido con un sistema de seguridad con tecnología de telefonía celular GSM y que sea muy fácil su manejo?

Respuesta:

El sistema de seguridad de tecnología sería ideal para poder protegernos ya que la delincuencia en cualquier momento llega.

Análisis

La necesidad es muy clara en todo aspecto, toda la empresa debería contar con un sistema de seguridad que sea muy fácil de manejar y con tecnología de punta.

3.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se recopiló la mejor información sobre sistemas de seguridad con ayuda de los términos básicos de seguridad enfocados en el marco teórico.
- Se determinó la situación actual, en el cual se identificó que la seguridad en la empresa no se encuentra acorde a la tecnología existente y la necesidad para cuidar sus recursos es lo que mantiene el peligro latente y origina la desconfianza entre empleados y clientes.
- Se analizó satisfactoriamente toda la información recopilada en la que se determinó que las causas son: La falta de recursos para un sistema de seguridad y el desinterés en autoridades locales y sus efectos son el peligro constante, desconfianza e inseguridad latente.
- Se determinó que la solución al problema es la implementación de un sistema de seguridad, que podrían ser seguridad pública o seguridad urbana tal como se menciona en el marco teórico el cual deberá contar con avances de última tecnología. La mejor alternativa es utilizar la seguridad pública a través de tecnología GSM, por las facilidades y beneficios que ofrece a los trabajadores y al gerente al momento de su instalación y funcionamiento.

3.10 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la conexión del sistema de seguridad a una alarma comunitaria y esta conjuntamente comunicada a una central de policía.
- Se recomienda aumentar al sistema de seguridad un cable de comunicación al computador con una base de datos para poder almacenar el tiempo de vida del sistema
- Antes de realizar una investigación se debe elaborar un plan metodológico que permitirá el buen desarrollo del proceso investigativo.
- Luego de haber determinado la solución al problema mencionado de la empresa RIO LUBRICADORA se recomienda el monitoreo por empresas de seguridad con personal de guardianía.
- Por último si el sistema de seguridad llegara a fallar en algunos de sus puntos hacer una conexión directa con alarmas monitoreadas.

CAPITULO IV

FACTIBILIDAD DEL TEMA

Después de definir la problemática presente y establecer las causas que ameritan que se realice el tema planteado, es recomendable y pertinente hacer un estudio de factibilidad que implica la implementación de un sistema de seguridad con micro controladores, así como también los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución.

Este análisis permitió determinar las posibilidades de diseñar el sistema de seguridad y su puesta en marcha; los aspectos tomados en cuenta para este estudio fueron clasificados en tres áreas:

- Alternativa de solución.
- Determinación de la factibilidad.

4.1 Alternativa de solución

Se propone como solución la implementación de un sistema de seguridad con tecnología GSM, que permitirá que la seguridad pueda ser controlada y monitoreada por el celular con tecnología anteriormente mencionada.

También se propone la adquisición de cerraduras electrónicas para que se puedan acoplar con el sistema de seguridad anteriormente mencionado

4.2 Determinación de la factibilidad

La factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo la ejecución del tema propuesto. La factibilidad se apoyó en cinco aspectos básicos:

- Factibilidad técnica.
- Factibilidad Operativa.
- Factibilidad económica.
- Factibilidad Legal
- Apoyo.

4.2.1. Factibilidad técnica

Consistió en realizar un estudio de la tecnología existente en la empresa rio lubricadora y la posibilidad de hacer uso de los mismos recursos en la implementación del sistema de seguridad y se evaluó bajo dos enfoques:

1. Hardware

Se realizó un inventario del hardware disponible en la empresa rio lubricadora (Cuadro 4.1), teniendo como conclusión que los materiales existentes poseen las características básicas para poder controlar el sistema de una forma segura y así hacer necesario adquirir un micro controlador el cual va actuar con tecnología GSM y los materiales necesarios para la implementación de la alarma.

Tabla 4.1 Hardware disponible.

Cantidad	Dispositivo	Características			
		Tecnología	Procesador	RAM	Disco duro
1	Computador	Intel Pentium IV	2.6 Ghz	512Mb	80Gb
1	Celular	GSM			

Fuente: Investigación de campo.

Realizado por: David Narváez

2. Software

En cuanto al software la computadora que se encuentra en la empresa trabaja de manera correcta (Windows Xp, office, antivirus entre otros), por tal razón no se requiere hacer inversión adicional en la adquisición de software.

En cuanto al lenguaje de programación que se utilizara para la realización de la alarma será el micro code e isis-proteus

4.2.2 Factibilidad económica

Este proyecto se llevara a cabo con el auspicio de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA el cual auspiciara con 700 dólares americanos.

En esta investigación se encuentra la carta de auspicio (Ver Anexo "A")

Según el cronograma de actividades el proyecto está previsto a desarrollarse en 4 meses. (Ver Anexo "B").

- **Costo del asesor**, según costo de la tabla de pagos del ITSA la hora de un ingeniero es de "5.50 dólares."⁵

⁵ Pagaduría ITSA.

Cuadro 4.2 Costo total del asesor.

Tiempo del asesor		
Horas diarias	Horas semanales	Horas mensuales
1	3	12
Costo mensual del asesor		
Hora clase	Cálculo	Total
5,50 \$	5,50 x 12 (Costo hora clase x Hrs. mensuales)	66,00 \$
Costo total del investigador		
Costo mensual investigador	Meses de Investigación	Costo investigador
66,00 \$	5	330,00 \$

Realizado por: David Narváez

➤ **Costo total**

Cuadro 4 .3 Costo total económico.

Presupuesto de la empresa	700,00 \$
Costo del asesor	330,00 \$
Costo total	1030,00 \$

Realizado por: David Narváez

El recurso económico necesario para la implementación del sistema de seguridad está al alcance del investigador por lo cual se deduce que es económicamente factible la realización del proyecto.

4.2.3. Factibilidad operativa

El autor del presente proyecto tiene los conocimientos necesarios para realizar el diseño e implementación del sistema de seguridad, y así garantizar la operación de funcionamiento.

En lo referente al usuario no será necesario un entrenamiento, dado que la instalación de la alarma será transparente.

4.2.4. Factibilidad legal

CONESUP

Sección Novena de la Ciencia y Tecnología⁶

Art. 80.- El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidos a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales y a satisfacer las necesidades básicas de la población. Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la protección legal de sus resultados, así como el conocimiento ancestral colectivo.

CONATEL

Intercomunicaciones internas⁷

Art. 10.No será necesaria autorización alguna para el establecimiento o utilización de instalaciones destinadas a intercomunicaciones dentro de residencias, edificaciones e inmuebles públicos o privados, siempre que para el efecto no se intercepten o interfieran los sistemas de telecomunicaciones públicos. Si lo hicieran, sus propietarios o usuarios estarán obligados a realizar, a su costo, las modificaciones necesarias para evitar dichas interferencias o intercepciones, sin perjuicio de la aplicación de

⁶ <http://www.conesup.net/anexo.php>

⁷ http://www.supertel.gov.ec/PDF/Ley_Teleco_reforma.pdf

las sanciones previstas en esta Ley. En todo caso también estas instalaciones estarán sujetas a la regulación y control por parte del Estado.

4.2.5. Apoyo

Para la ejecución de este proyecto se cuenta con el apoyo de varias personas del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, que tienen conocimiento referente al tema y se especializan en el conocimiento de micro controladores y electrónica aplicada.

4.3 Recurso

4.3.1 Talento humano

Cuadro 4.4 Talento humano para el desarrollo del proyecto.

No.	Recursos	Designación
1	David Narváez	Investigador
2	Ing. Pablo Pilatásig	Asesor

Fuente: Investigación de campo.

Realizado por: David Narváez

4.3.2 Material

➤ Primario

Tabla 4.5 Material primario que se necesita.

No.	Descripción
1	Materiales
2	Mano de obra

Fuente: Investigación de campo.

Realizado por: David Narváez

➤ **Secundario**

Tabla 4.6 Útiles de oficina.

No.	Material
1	Derecho de grado
2	Impresiones
3	Anillados, empastados e Internet
4	Varios(útiles de oficina, transporte)

Fuente: Investigación de campo.

Realizado por: David Narváez

4.3.3 Físico

Se desarrollará en todas las instalaciones de la empresa RIO LUBRICADORA & LAVADORA.

4.4 Presupuesto

➤ **Costo primario**

Tabla 4.7 Descripción del material a utilizar en el proyecto.

Materiales				
Cantidad	Unidad	Detalle	V./Unit.	V./Total
1		Micro controlador (PIC 16F877)	10,00	10,00 \$
1		Rollo de cable utp.	20,00	20,00 \$
1		Sirena de 25 w	30,00	30,00 \$
3		Infrarrojos.	20,50	61,50 \$
5		Magnéticos	15,00	45,00 \$
12	Metro	Canaletas de piso.	4,00	48,00 \$
1		LCD	12,00	12,00 \$
1		Tarjeta de emisión GSM		100,00 \$
2		Taype	0,35	0,70 \$
1		Estilete	0,45	0,45 \$
3		Brocas	0,50	1,50 \$

Realizado por: David Narváez

Este es un presupuesto de los materiales más necesarios haciendo falta muchos materiales más, pero es un presupuesto en general, y lo más básico.

➤ **Costo Secundario**

Tabla 4.8 Costo material útiles de oficina.

No.	Descripción	Total
1	Derecho de Grado	290,00 \$
2	Impresiones	80,00 \$
3	Anillados, empastados	90,00 \$
4	Varios	50,00 \$
5	Internet	30,00 \$
Total		540,00 \$

CAPITULO V
DENUNCIA DEL TEMA

**“IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA RIO
LUBRICADORA & LAVADORA DE RIOBAMBA”**

BIBLIOGRAFIA

- http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_%28concepto%29
- <http://www.antirrobo.net/alarmas/alarmas-antirrobo.html>
- <http://www.conesup.net/anexo.php>
- http://www.supertel.gov.ec/PDF/Ley_Teleco_reforma.pdf
- <http://www.todo-cel.com.ar/info/gsm.html>